M. VASILIEV
S. GUȘCEV

Reportaj din secolul al XXI-lea

EDITURA TINERETULUI

Pe asfaltul strălucitor al şoselei au început să cadă primele picături ale ploii artificiale.

M. VASILIEV şi S. GUŞCEV

Ecran DIN SECOLUL AL XXI-LEA

Traducere din limba rusă de
G. LERNER și I. SAVA

Am consemnat relatările a 29 de savanți sovietici despre știința și tehnica viitorului.

3690/960
2/1

EDITURA TINERETULUI
1960

3574/ 14-2007

Mai iute ca raza luminii.
Gîndul se-avîntă
Spre steaua ce arde departe, –
În urmă-i gonește racheta.
Și gîndul-nălucă pătrunde,
Adînc, sub oglinzile mării, –
În urmă-i, pe fund, vin scafandrii
Cu tălpile grele de plumb...

N. Kutov

Cuvînt introductiv

Călătorie în viitor
Învățați să visați

Călătorie în viitor

Ideea redactării acestei cărți s-a născut cu ocazia unei discuții care a avut loc la redacția ziarului *Komsomolskaia pravda*. Redactorii noștri se găseau într-o perioadă de vîrf, de activitate febrilă. Erau lunile premergătoare celui de al VI-lea Festival Mondial al Tineretului și sărbătoririi celei de a 40-a aniversări a Marii Revoluții Socialiste din Octombrie.

Factorii poștali ne aduceau zilnic munți de scrisori. În ele, cititorii ziarului ne cereau răspuns la nenumărate întrebări legate de istoria partidului și a statului nostru, ne cereau să publicăm articole despre viața și lupta unor vechi militanți comuniști, voiau să cunoască faptele de vitejie ale comsomoliștilor; în sfîrșit, mulți dintre ei ne solicitau sfaturi în probleme de morală, sau ne împărtășeau gîndurile și proiectele lor de viitor. Ceea ce însă ni s-a părut semnificativ și deosebit de îmbucurător a fost faptul că în

numeroase scrisori, sosite din toate colțurile țării, cititorii ne cereau să publicăm materiale despre marile descoperiri pe care le promit anii următori, într-un cuvînt, să deschidem larg ferestrele spre viitor.

Explicația fenomenului era simplă: autorii acestor scrisori erau oțelari din Kuznețk și noi sosiți în sovhozurile de pe pămînturile desțelenite, constructori din Bratsk și metalurgiști de la uzina de tractoare din Stalingrad, studenți ai institutelor de învățămînt superior din Moscova și militari din Armata Sovietică. Deși tineri cu cele mai diferite profesiuni, din cele mai diferite orașe ale țării, toți erau însuflețiți de același elan tineresc: să scruteze viitorul, să pășească mereu înainte. Desigur că tot ceea ce astăzi a devenit o realitate în țara noastră îi părea unui ostaș din Armata Roșie a războiului civil o fantezie, un vis frumos, dar cu neputință de împlinit. Ca și cititorul nostru, și tînărul ostaș a vrut să întrezărească viitorul, și el a vrut să știe ce-i vor aduce anii viitori patriei sale. Pe viitorii locatari ai unei case în construcție e firesc să-i intereseze fiecare detaliu al apartamentului pe care-l vor locui; e firesc, deci, ca și pe cei ce vor trăi în anii viitorului să-i intereseze toate amănuntele mărețului edificiu al comunismului, care se înalță în țara noastră...

Iată de ce, într-o bună zi, redactorul-șef ne-a chemat la el și ne-a spus:

— Trebuie să vorbim cititorilor noștri despre perspectivele dezvoltării științei în viitor. Lăsați deoparte orice alte preocupări și porniți într-o călătorie în secolul al XXI-lea. Și, după o clipă de gîndire, redactorul-șef adăugă cu toată seriozitatea: Așadar, ne-am înțeles, veți face o călătorie în anul 2007, anul celei de-a 90-a aniversări a Marii Revoluții din Octombrie. Veți pleca chiar mîine! Așteptăm corespondențele voastre... Fiecare articol să aibă cam două sute de rînduri!

... Orice reporter are totdeauna la îndemînă, gata s-o deșerte, o tolbă plină cu întîmplări năstrușnice, prin care a trecut în diferite împrejurări. Unul îți va povesti cu lux de amănunte cum, pentru a fotografia prinderea unui tigru, a însoțit timp de două luni niște vînători prin taiga, altul îți va relata călătoria întreprinsă cu o plută, de-a lungul unui mare fluviu, tra-

versînd astfel țara de la hotarele ei de sud pînă la Oceanul Înghețat de Nord, iar alții îți vor istorisi cum au coborît în craterul unor vulcani în activitate, sau cum au cutreierat întinderile nesfîrșite ale ghețurilor polare.

Păcat doar că toate aceste fapte din istoria ziaristicii nu sînt descrise chiar de eroii lor. Pesemne că de aceea sînt mai searbede. Ele ar putea constitui adevărate epopei închinate celor ce au îmbrățișat profesiunea dificilă, dar plină de satisfacții, de reporter. Ce pagini minunate s-ar putea scrie despre reporterii care în timpul războiului își scriau articolele la lumina vîlvătăilor incendiilor ce mistuiau orașele asediate. O asemenea istorie a ziaristicii ar trebui desigur să cuprindă și faptele celor care, pentru a transmite cititorilor ultimele informații, au fost răpuși de malarie sau de săgeți otrăvite, s-au înecat în timpul naufragiilor, or au rătăcit orbiți de praful regiunilor bîntuite de simun.

Primul om care a străbătut Africa, pe atunci un continent enigmatic și necercetat, era ziarist. Și probabil că printre primii oameni care-și vor lăsa urmele bocancilor pe suprafața Lunii sau pe solul roșietic al planetei Marte vor fi și ziariști. În ce ne privește, sîntem convinși că primii reporteri cosmici vor fi reprezentanții ziarului *Komsomolskaia pravda*...

Pînă acum, însă, nimeni din redacția noastră nu și-a umplut buzunarele cu blocnotesuri, pregătindu-se să ia loc într-o mașină care să-l poarte peste ani. Mai mult chiar, eram ferm convinși că, din punct de vedere științific, o asemenea mașină este de nerealizat, de neconceput.

Dar iată că într-o bună zi ne-am instalat comod în unul din birourile redacției, am scos din priză telefonul, am întors cheia în broască și ne-am lăsat gîndurile să zboare spre viitor!

Ca toată lumea, și noi visăm un viitor minunat, cînd omul va trăi o viață mai fericită și mai interesantă. Și noi ne gîndim la viitorul nostru luminos, cînd mărețul edificiu al comunismului va deveni realitate! Desigur că și atunci tinerii cititori vor visa, vor pune întrebări viitorului, vor dori să afle cu o zi mai devreme ce le vor aduce anii, numai că visurile lor se vor sprijini pe giganticele realizări ale timpului lor. Căci viitorul își împlîntă întotdeauna rădăcinile în realizările prezentului. Aidoma unei clădiri ce se înalță pe propria ei temelie, aidoma ramurilor ce se dezvoltă din tulpină, crește și viitorul. El este legat prin milioane de fire de prezent. Viitorul de-

pinde de prezent, decurge din prezent. Şi, atunci, nu este acest viitor opera propriilor noastre mîini, în sensul propriu al acestui cuvînt? Nu va arăta el aşa cum îl vom făuri noi?

„Trebuie să visăm", scria V. I. Lenin. Chiar în anii grei ce au urmat revoluţiei şi intervenţiei, Vladimir Ilici vorbea scriitorului Herbert Wells despre visurile sale, despre viitorul Rusiei. Dar cunoscutul scriitor-vizionar nu l-a crezut pe Vladimir Ilici, numindu-l „visătorul din Kremlin". Au trecut ani după ani... şi noi vedem astăzi cum a prins viaţă minunatul vis al lui Lenin. Vladimir Ilici visa cîndva 100 000 de tractoare. Astăzi, pe ogoarele ţării lucrează peste 1 500 000 de tractoare. Astăzi, ţara noastră a devenit o mare putere. Dar tot astăzi visurile oamenilor sovietici tind mereu înainte spre ziua de mîine...

Da, viitorul nostru se naşte astăzi. Se naşte din munca milioanelor de oameni din uzine, fabrici şi de pe ogoare. Tot ceea ce creăm astăzi prin munca noastră ne va folosi mîine.

...Iată un tînăr geolog care-şi pune în primejdie viaţa, căţărîndu-se pe povîrnişurile abrupte ale munţilor, coborînd în prăpastii întunecoase, cercetînd creste de munţi necălcate de picior de om. Ciocanul său a smuls o fărîmă din stînca gălbuie, acoperită cu licheni argintii. Geologul apropie de bucăţica de piatră o cutioară de ebonit, asemănătoare unei tabachere. E un contor Geiger—Müller. Deodată, ochiul roşu al becului indicator începe să clipească: se aprinde, se stinge, se aprinde iarăşi. Nu mai încape nici o îndoială! Aici se găseşte minereul celui mai preţios metal al tehnicii contemporane, de care sînt legate cele mai mari temeri şi cele mai mari speranţe ale omenirii — minereul de uraniu.

Oare zăcămîntul de minereu radioactiv descoperit nu este un simbol al viitorului? Uriaşa energie provenită din dezintegrarea nucleară a atomilor, astăzi ascunsă în măruntaiele muntelui, ne va lumina peste cîţiva ani locuinţele, va da viaţă, în anul 1980, inimii giganticelor maşini-escavatoare, va lansa în anul 2000, spre cele mai îndepărtate planete, navele cosmice ale pămîntenilor.

... Pe o tablă neagră, cîteva piuneze fixează o hîrtie de calc. Este prima schiţă a unei noi maşini: o maşină care n-a existat nicăieri pînă acum.

Numai că această schiță n-a luat dintr-o dată forma ei definitivă. Inginerului nu i-au fost clare chiar de la început toate amănuntele construcției. Nenumărate ore a stat el aplecat deasupra hîrtiei, nenumărate sînt variantele pe care le-a studiat. Pînă să ajungă la un rezultat, pînă să se nască proiectul noii mașini, el a umplut cu zeci de calcule foile caietelor sale.

În sfîrșit, proiectul a ajuns în atelier. În atelierele de turnătorie și forjă oamenii vor lucra piesele mașinii din metalul supus de puterea flăcărilor. Un maistru le va asambla și va pune în mișcare toate piesele acestei mașini „inteligente". Ele vor executa singure munca îndeplinită pînă atunci numai de mîna omului. Oare această mașină, care se află acum în stadiu de proiect, nu reprezintă și ea un simbol al viitorului?!

... Un tînăr stă aplecat deasupra microscopului. În picătura minusculă de plasmă el descoperă un întreg univers de ființe vii. Spiralele și beți-șoarele ciudate, vizibile în cîmpul microscopului, provoacă o boală primejdioasă. Biologul atinge picătura de plasmă cu un ac care are în vîrf o picătură de substanță medicinală. Mișcarea spiralelor și beților oarelor încetează subit. Microorganismele aducătoare de moarte au pierit. Desigur, experiența nu indică rezultatul definitiv, dar biologul își dă seama că este pe calea cea bună, că experiența hotărîtoare este aproape. Studiind rezultatele acestor cercetări, chimiștii vor descoperi curînd medicamentul care va învinge boala cumplită, socotită ani de-a rîndul nevindecabilă. Mîine, oamenii nu vor mai suferi și nu vor mai muri din pricina ei. Deci și medicamentul acesta este o părticică a viitorului.

Viitorul se naște astăzi din munca de zi cu zi a oamenilor noștri. Spărgătorul de gheață atomic construit în Uniunea Sovietică, primul spărgător atomic din lume, se pregătește pentru curse lungi; radiotehnicienii sudează piesele fine ale postului de emisiune al viitorului satelit artificial; betoniștii înalță zidurile necesare protecției biologice în centrale atomoelectrice de o putere fantastică.

Iată, pe scurt, cum s-a cristalizat definitiv în redacția noastră ideea de a întreprinde această uimitoare călătorie. A doua zi, la prima oră a dimineții ne și aflam instalați comod pe bancheta moale a mașinii care urma să ne

transporte în viitor, mai exact... o Pobedă a redacției. Mergînd cu o viteză apreciabilă, ne-am îndreptat spre clădirea luminoasă unde se află sediul Prezidiului Academiei de Științe a U.R.S.S. În fața noastră s-au deschis porțile masive ale intrării principale. Și prin ele am pășit în cel de-al XXI-lea secol al erei noastre...

... Ne-am întîlnit aici cu cîțiva dintre cei mai de seamă oameni de știință, ingineri și inventatori, ale căror proiecte îndrăznețe vor fi înfăptuirile viitorului. În numele milioanelor de cititori i-am rugat „să viseze" împreună cu noi, să ne vorbească despre perspectivele dezvoltării acelui domeniu al științei în care lucrează ei, să ne arate cum vor fi realizate diferitele proiecte și ce însemnătate vor avea ele.

Un biolog poate să prevadă, după înfățișarea primului lăstar al plantei răsărite, din ce specie face parte arborele crescut din el. I-am rugat și noi pe acești oameni de știință să ne indice, ca să zicem așa, „mlădițele" științei contemporane, direcțiile de dezvoltare ale științei contemporane cu cele mai mari perspective de viitor. Lor le-am cerut sprijinul, rugîndu-i să ne ajute să ne imaginăm cum vor arăta arborii puternici care vor răsări din acești puieți astăzi încă firavi.

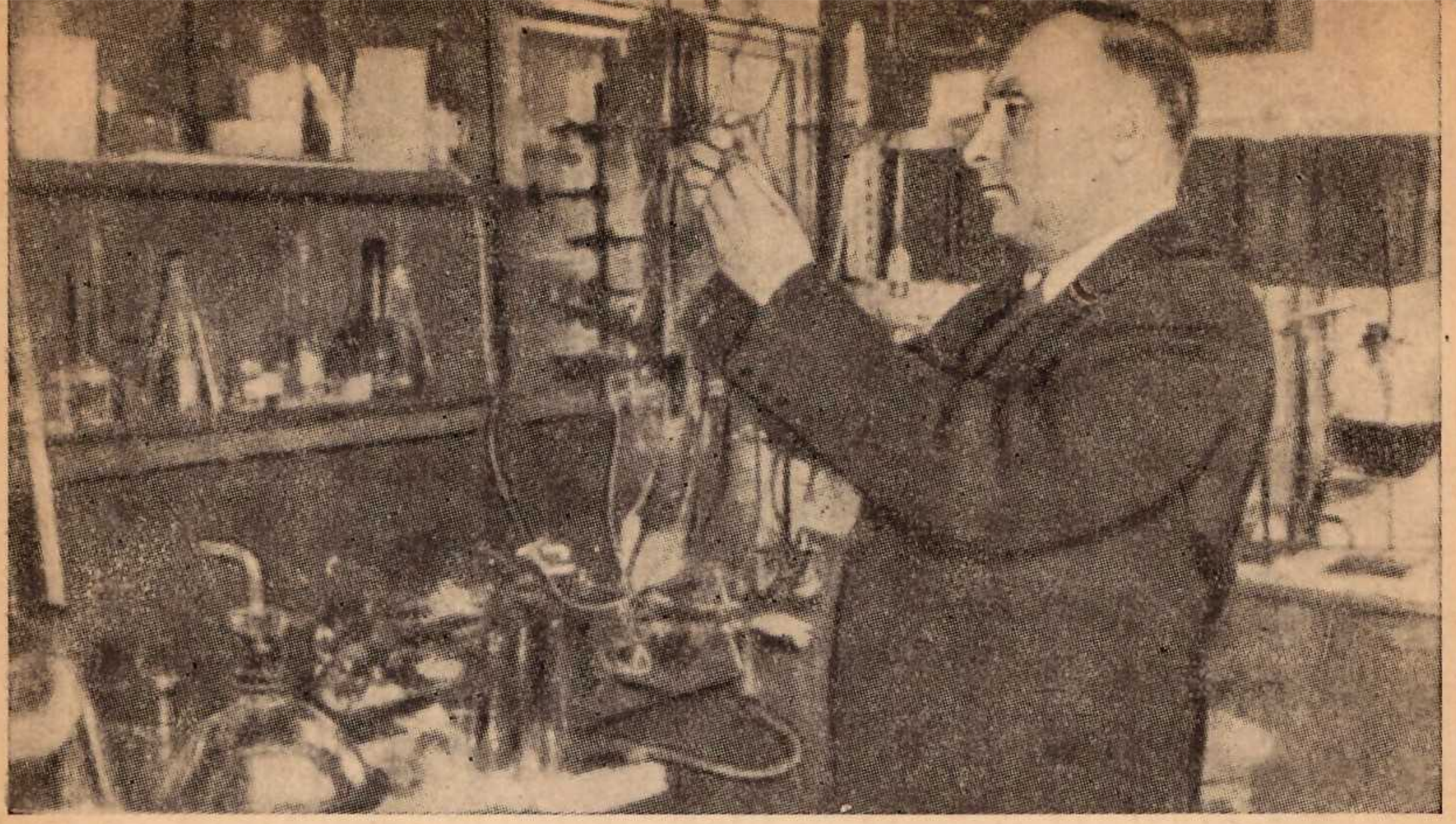
I-am rugat pe oamenii de știință să privească nu numai în anii mai apropiați, ci și mai departe, prin decenii, pînă în pragul celui de al XXI-lea veac, ba chiar și dincolo de el.

Toți oamenii de știință au răspuns cu plăcere rugăminții pe care le-am făcut-o.

Trebuie să spunem totuși că realizarea ideii noastre n-a fost chiar atît de ușoară. De vină e ritmul uluitor cu care se dezvoltă știința și tehnica în țara noastră, sub conducerea partidului comunist. Pînă nu demult, energetica atomică nu era decît un vis aparținînd unui viitor îndepărtat, și iată că pe șantierele giganticelor centrale atomoelectrice a și început să se monteze aparatajul reactorilor cu uraniu. Pînă nu demult, numai autorii romanelor științifico-fantastice vorbeau despre vehicole care străbat în cîteva minute distanțele între continente, iar astăzi racheta intercontinentală a devenit o realitate vie. În zilele noastre, cînd proiectele inginerilor depășesc imaginația cea mai fecundă, fantezia cea mai îndrăzneață, este ușor oare să arunci puntea minții peste o prăpastie de 50 de ani?

Savanții noștri ne-au îndeplinit totuși rugămintea. Vorbindu-ne despre acele visuri pe care știința le va transforma în realitate, iar tehnica le va face accesibile tuturor, ei ne-au ajutat să facem o adevărată călătorie în viitor. Iată de ce credem că sîntem îndreptățiți să înmănunchem relatările convorbirilor noastre sub titlul de *Reportaj din secolul al XXI-lea.*

•



Învăţaţi să visaţi

Ne aflăm în cabinetul lui Alexandr Nikolaevici Nesmeianov. Pe biroul masiv, o statuetă — un titan din bronz — ține în brațe un glob pămîntesc sclipitor. Pe pereți, portretele unor savanți ruși. Dintr-un colț, ne privește surîzînd Vladimir Ilici, sculptat în lemn de cunoscutul sculptor S. T. Konenko.

Împărtășim președintelui Academiei planul nostru.

— Îmi place ideea voastră, ne-a răspuns cu voce domoală academicianul după o scurtă pauză. Ar fi cît se poate de interesant să aruncăm o privire în secolul viitor, să încercăm să ne închipuim cum vor fi aplicate în practică ideile care astăzi abia se înfiripă. În fond, vreți să faceți propagandă pentru cele mai interesante realizări ale științei și tehnicii contemporane; și consider că lucrul este extrem de important și util. Pe de altă parte, în acest fel, vom supune unui control anticipările noastre în domeniul științei, pronosticurile noastre în legătură cu dezvoltarea științei pe o perioadă îndelungată, ceea ce, de asemenea, este util și important.

E drept că nu întotdeauna ne place să visăm, dar visul e necesar. Fără el nu există perspectivă. Fără vis, orice om, bineînțeles și omul de știință, se oprește inevitabil din drumul său și bate pasul pe loc. Creația științifică este incompatibilă cu stagnarea, cu lipsa de perspectivă.

Poezia visului

Îmi place să compar știința în dezvoltare cu un pom rămuros, care și-a înfipt rădăcinile adînc în pămînt. Cerința firească a oamenilor este ca știința să dea roade cît mai bogate. De fapt, în societatea noastră socialistă știința este subordonată unui singur țel: să slujească în cît mai largă măsură omului, să-i satisfacă nevoile materiale și — ceea ce nu este mai puțin important — să-i satisfacă nevoile spirituale. Oricît de concentrată în substanțe minerale ar fi seva pe care o absoarbe planta din pămînt, ea nu se poate dezvolta și nu poate da rod dacă e lipsită de soare. Aceeași însemnătate pe care o are soarele pentru plantă îl are pentru omul de știință visul, ideea însuflețitoare care îi luminează drumul, îl încălzește, îi dă forță creatoare.

Cu cît este mai înalt nivelul de dezvoltare a tehnicii, cu atît mai adînc își înfige arborele științei rădăcinile în miezul activității productive, în practică. Dar, o dată cu creșterea rădăcinilor, nu se înalță oare și trunchiul arborelui? Oare ramurile lui nu se întind tot mai sus, spre soare?

Bazîndu-se pe uriașele succese ale tehnicii actuale, știința trebuie să-și propună sarcini tot mai înalte, a căror înfăptuire să constituie un aport major la făurirea milenarului vis al omenirii, societatea comunistă.

Dintotdeauna, cei mai de seamă reprezentanți ai țării noastre, care au avut o viziune a viitorului, au fost profund atașați ideilor progresiste, revoluționare. Vă amintiți, de pildă, că Radișcev, om cu minte luminată și suflet nobil, visa la un viitor mai bun, la acele vremuri cînd Rusia va suferi transformări uimitoare. „Privirea mea străbate un secol întreg“, spunea el.

Amintiți-vă de Cernîșevski, care a încercat să descrie în lucrările sale nu numai relațiile oamenilor în viitoarea societate socialistă, dar să ne și prezinte felul de viață al oamenilor lumii noi, locuințele lor din aluminiu, mașinile care vor ușura munca oamenilor.

Lipsiți de capacitatea de a-și închipui, măcar în linii generale, viitorul, oamenii n-ar fi reușit să rezolve complicatele probleme ale științei, ale vieții economice și politice puse de dezvoltarea istorică a societății. Această capacitate a omului trebuie însă educată. Trebuie să învățăm să visăm, să ne legăm activitatea de zi cu zi de sarcinile viitorului.

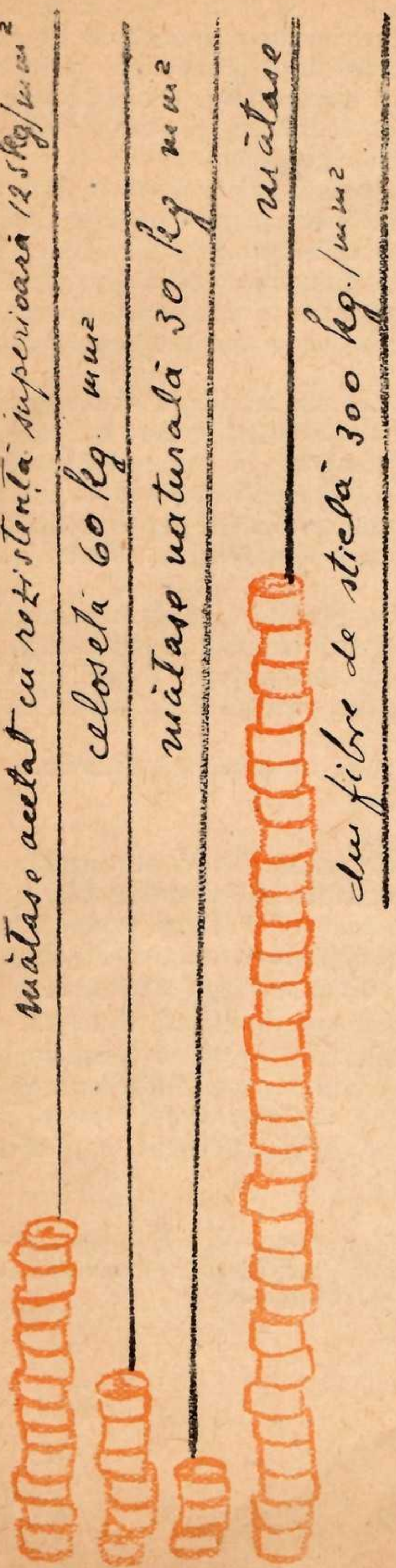
„Minunile“ devin obișnuite

Nivelul actual al științei, ritmul accelerat al dezvoltării ei ne oferă o bază solidă pentru cele mai temerare proiecte de viitor, ba, mai mult: deseori dezvoltarea științei depășește, lasă în urma ei chiar fantezia mai puțin înaripată a unor scriitori de romane științifico-fantastice. Într-adevăr, multe din problemele pe care le rezolvă oamenii noștri de știință par de domeniul fantasticului.

Anul 1957 va ocupa în istoria omenirii un loc cu totul deosebit. În acest an a avut loc un eveniment uriaș, de a cărui însemnătate noi, contemporanii, nu ne dăm perfect seama. El ar putea fi comparat poate numai cu asemenea evenimente din istoria omenirii ca: descoperirea focului, obținerea fierului, inventarea mașinii cu aburi, stăpînirea energiei atomice; este vorba de lansarea de către oamenii de știință sovietici a primilor sateliți artificiali ai pămîntului. Corpurile cerești create de mîna omului s-au avîntat în cosmos, aducînd științei un folos vizibil, palpabil. Primele laboratoare cosmice ne-au transmis prin radio date însemnate despre tainele ionosferei și a razelor cosmice, despre comportarea ființelor în spațiul interplanetar.

Crearea mașinilor electronice de calcul, capabile să execute în cîteva minute calcule care necesitau în trecut luni și ani de muncă încordată a sute și mii de matematicieni, marchează începutul unei mari revoluții în munca intelectuală. Revoluția aceasta poate fi comparată numai cu revoluția petrecută în domeniul producției, atunci cînd munca manuală a fost înlocuită cu mijloace mecanizate. Mașinile electronice de calcul permit să automatizăm complet conducerea celor mai complexe agregate și chiar să realizăm traducerea unui text tehnic dintr-o

Sub aspectul calităţii, „fibrele" artificiale nu se mulţumesc să le concureze cu succes pe cele naturale, ci deseori le şi întrec.



limbă în alta.[1] Ele pot executa munca unor întregi colective de matematicieni, calculatori, contabili. Într-un viitor apropiat vor fi create uimitoare mașini de informare, care vor cuprinde un uriaș număr de date informative și care vor și acumula asemenea date. La simpla noastră solicitare, „cititorul electronic“ — un mecanism special al acestor mașini — va „citi“, va alege, va analiza și ne va comunica toate informațiile de care avem nevoie...

Fizicienii au pătruns în tainele nucleului atomic. Ei desfășoară astăzi vaste lucrări îndreptate în direcția folosirii în scopuri pașnice a reacțiilor termonucleare. Într-un viitor ceva mai îndepărtat se prevede crearea unei centrale electrice care să folosească drept carburant rezervele practic inepuizabile ale nucleelor elementelor ușoare, în primul rînd ale hidrogenului și ale izotopilor săi.

Descoperirea antiprotonului și pozitronului generează ideea posibilității creării antimateriei...

Iată doar cîteva din descoperirile la care pînă mai ieri omenirea nici nu visa măcar, pentru ca astăzi ele să se contureze din ce în ce mai clar.

Vă dați deci seama că știința nu se poate dezvolta fără scrutarea viitorului, fără visuri. Visul precede inevitabil ipoteza, dar numai experimentul științific poate transforma ipoteza într-o teorie științifică. Bineînțeles am în vedere nu

---

[1] Cu privire la traducerea automată, se admite ca o posibilitate a viitorului apropiat o legătură telefonică Moscova-Paris, în care fiecare dintre interlocutori ar vorbi în propria sa limbă, în timp ce o mașină electronică ar traduce cuvintele din franceză în rusă și din rusă în franceză (n. red. rom.).

elucubrații de tip manilovian[1], ci perspectivele ce se întrezăresc în dezvoltarea diferitelor domenii ale științei, perspective bazate pe realizările actuale ale științei. Visurile oamenilor de știință reprezintă pronosticul științific al viitorului, explorarea unor domenii încă necercetate. Omul de știință poate fi extrem de temerar, visurile sale pot îmbrățișa perioade de mare durată, dar pronosticurile trebuie să fie neapărat fundamentate.

De obicei, oamenilor de știință nu le place să-și împărtășească și altora visurile, căci se știe că este mai plăcut să înfăptuiești mai întîi un lucru, și pe urmă să vorbești despre el. Dar și „visele neînfăptuite" au valoare. Ele pot fi asemuite cu niște jaloane întrevăzute de oamenii de știință pe drumul viitorului și pot deveni puncte de reper pentru cei ce urmează acest drum. Aidoma luminii îmbietoare a unui far, ele vor atrage numeroși oameni spre unul din domeniile cercetării științifice.

Dreptul de a visa nu constituie însă de fel un privilegiu al oamenilor de știință. Visurile sînt în primul rînd apanajul oricărui tînăr, calitate ce trebuie neîncetat dezvoltată. Trăim într-o societate în care se înfăptuiesc visurile cele mai îndrăznețe. Pentru ca visul să prindă însă viață, trebuie să muncești, să lupți. Fără muncă dîrză și organizată, fără perseverență, nu te poți apropia de știință. Numai consacrîndu-te în întregime științei, poți să faci un pas serios înainte.

De obicei, tineretul are visuri îndrăznețe, pîndite însă de o primejdie mare; ruperea, îndepărtarea de posibilitățile reale actuale. Pentru ca visul să dea roade, el trebuie să fie adînc implîntat în realitate. Totuși, e mult mai primejdios să nu privești peste ani, să nu vezi și să nu aspiri către un țel înalt, nobil...

Tineretul trebuie să învețe să viseze și să-și înfăptuiască visurile...

*

Aici, Alexandr Nikolaevici făcu o scurtă pauză. Tocul stenografei se opri. Urmară cîteva clipe de așteptare încordată. La începutul discuției, l-am rugat pe academician să ne vorbească îndeosebi despre perspectivele chimiei organice. Acestei științe, mai precis uneia dintre ramurile ei, chimiei metalo-organice, Alexandr Nikolaevici i-a închinat întreaga sa viață. Lucrările lui sînt traduse în numeroase limbi. Oamenii de știință din întreaga lume au dat numele de „metoda de diazotare Nesmeianov" uneia din principalele reacții ale sintezei combinațiilor metalo-organice. Oare ce ne va spune academicianul Nesmeianov despre viitorul chimiei, știința celor mai uimitoare transformări, unul dintre cele mai interesante domenii de cercetare?

Lînă din kapron și cartoful reavăn

---

[1] Manilov, personaj din romanul lui N.V. Gogol *Suflete moarte*, pe care autorul l-a înzestrat cu trăsăturile caracteristice unui visător lipsit de voință, unui fantezist și flecar, incapabil să întreprindă vreo acțiune (n. red. rom.).

— Acum voi răspunde la a doua dumneavoastră întrebare, ne spune academicianul, ghicindu-ne parcă gîndurile. Vă voi vorbi despre viitorul științei în care lucrez. Chimia organică se dezvoltă astăzi impetuos. Realizările ei sînt uriașe, dar viitorul ei este mult mai strălucit.

Inițial, chimia organică, disciplină născută din contopirea chimiei „vegetale“ cu cea „animală“, s-a ocupat numai cu studiul substanțelor care alcătuiesc natura vie. Cu începere din a doua treime a secolului trecut, ea a pășit însă pe o cale independentă, creatoare. Primul ei succes a constat în elaborarea unor substanțe identice cu cele din organisme. Ce-i drept, ea a pornit pe căi proprii, nu a imitat procesele care se desfășoară în natura vie, și astfel a pornit pe drumul ei de bază — drumul sintezei. Urmîndu-l, chimiștii au reușit să sintetizeze și substanțe organice, inexistente în natură, de pildă diferite fibre sintetice — kapronul — sau anumite substanțe explozive — nitroglicerina, trotilul — folosite pe scară largă în tehnică. Zoologii nu cunosc un animal cu lînă alcătuită din fire de kapron. Botaniștii n-au găsit încă plante ale căror bulbi sau semințe să conțină trotil. În natură nu pot fi întîlnite nici molecule de kapron, nici de nitroglicerină. Nici moleculele multor altor substanțe, cum ar fi coloranții organici, substanțele farmaceutice — mai puternice decît cele naturale — carburanții de calitate superioară, pentru motoare, nu pot fi întîlnite în natură. Sinteza lor a fost realizată de om în laborator, iată în ce a constat a doua mare victorie a chimiei organice.

Revoluția produsă în tehnică de victoriile chimiștilor poate fi ilustrată cu un exemplu luat din istoria industriei coloranților. Pușkin și Gogol au purtat costume vopsite numai cu coloranți de origine vegetală sau animală. Din acest punct de vedere, îmbrăcămintea lor nu se deosebea prin nimic de îmbrăcămintea vechilor egipteni sau romani. Astăzi, în hainele noastre nu există nici un fir vospit cu astfel de coloranți, și îmbrăcămintea pe care o purtați e vospită numai cu coloranți sintetici.

Era o vreme cînd suprafețe arabile uriașe din Europa centrală erau însămînțate cu roibă, din rădăcinile căreia se extrăgea alizarina, un colorant care servea la vopsitul țesăturilor în roșu. Treptat, alizarina vegetală a cedat locul unor coloranți mai buni, care nu mai prezintă nici o asemănare cu cei naturali. Același lucru s-a întîmplat cu culturile de drobușor și alte plante din care se extrăgea indigo; indigoul servea la obținerea albastrului-indigo. Fără îndoială că aceeași soartă o vor avea și culturile de plante producătoare de cauciuc, căci există de pe acum o gamă întreagă de cauciucuri sintetice. Dintre acestea, unele se aseamănă mult cu cauciucul natural, altele

nu sînt decît variante ale structurii și proprietăților lui, iar altele au o compoziție complet diferită, în schimb posedă proprietăți noi și valoroase pe care nu le are cauciucul natural.

Pentru majoritatea oamenilor, revoluția tehnică de la sfîrșitul secolului al XIX-lea, cînd, în decurs de numai două decenii, coloranții naturali au fost înlocuiți cu cei artificiali, a trecut complet neobservată. De asemenea, sînt foarte puțini cei ce observă în zilele noastre înlocuirea, și mai interesantă, a multor produse naturale, cu care am fost obișnuiți, cu materiale artificiale.

Multe din visele oamenilor ce au trăit în secolele și deceniile trecute devin astăzi realitate, trec din lumea fanteziei în realitate. Așa ne-am obișnuit în viața noastră de zi de zi, de multe ori fără să ne dăm măcar seama, cu fibrele sintetice. Îmbrăcînd o cămașă din mătase artificială, puțini își vor aminti de minunata transformare a lemnului de brad, prefăcut în fire subțiri și lucioase. Există, de altfel, fibre și mai interesante, pur sintetice, obținute din materiale care nu au nici o legătură cu natura vie. Am și început să folosim pe scară largă la fabricarea îmbrăcămintei, încălțămintei și a multor alte obiecte kapronul, nylonul, vinilinul și numeroase alte fibre, mai frumoase, mai trainice și mai igienice decît cele naturale. Ați aflat nu demult și de blana de caracul artificial, fabricată în U.R.S.S., din fibre „anid". Blănurile naturale vor fi înlocuite curînd de cele artificiale, la fel cum „înlocuitorii" pielii concurează pielea naturală.

Nu mă îndoiesc că, la fel ca și coloranții naturali, fibrele, pielea și blănurile naturale vor fi nevoite în viitor să-și cedeze locul, irevocabil, materialelor sintetice. Putem fi siguri că chimiștii, care au învățat de pe acum să fabrice fibre și țesături cu proprietăți dinainte stabilite, vor crea într-un viitor apropiat fibre și țesături mult mai bune decît cele din materiale naturale.

Fără îndoială că oamenii secolului al XXI-lea vor fi îmbrăcați numai în țesături artificiale, vor avea încălțăminte fabricată din piele artificială, paltoane din blănuri sintetice, vor fi înconjurați de obiecte făcute din materiale sintetice.

Folosim și astăzi pe scară largă materiale pe care nu le cunoaște natura. Stilourile și piepteni, aparatul de radio și întrerupătoarele sînt fabricate din mase plastice. Nici exploratorii cu imaginația cea mai bogată nu s-au gîndit să descrie, pînă acum, nici stînci din masă plastică, nici trunchiuri de arbori din masă plastică, nici animale cu coarne din masă plastică. Acest material este creat de om, și nu prin imitarea naturii. Masele plastice corespund însă în mai mare măsură cerințelor noastre. Ele vor înlocui în curînd toate materialele naturale, pentru că însușirile lor sînt net superioare acestora.

Epoci întregi din istoria culturii materiale a omenirii poartă numele materialului principal pe care oamenii l-au folosit pe o anumită treaptă a

dezvoltării lor. Era un timp cînd piatra cioplită cu ajutorul altei pietre a fost unica unealtă a omului. Epoca de piatră — epoca în care oamenii au folosit drept principală unealtă piatra ridicată de pe pămînt — a durat milenii. După epoca de piatră a venit epoca bronzului, epoca fierului. Tocmai de aceea, trecînd peste periodizarea istorică unanim adoptată, putem afirma cu toată convingerea că am intrat în prezent în epoca materialelor artificiale, epoca maselor plastice.

Masele plastice, avînd trăinicia metalului, încep să alunge din producție metalele. Au și fost realizate plăci de mase plastice tot atît de rezistente la acizi și baze ca și platina. Sculptorii folosesc și ei mase plastice. Marmura trebuie să le cedeze locul. În noile troleibuse, pe care moscoviții le văd pe străzile orașului, obișnuitele geamuri din siliciu (fabricate încă în urmă cu milenii de fenicieni) sînt înlocuite cu sticlă organică ușoară, transparentă, permițînd trecerea razelor ultraviolete. În curînd, masele plastice, elastice și frumoase, vor înlocui cu siguranță și lemnul lustruit.

Piatra și lemnul au devenit concurenți

De pe acum interiorul automobilelor este finisat cu mase plastice care imită lemnul. De altfel, trebuie să vă spunem că în secolul al XXI-lea va fi greu să găsești un obiect de largă întrebuințare fabricat nu din mase plastice, ci din substanțe luate sub formă neschimbată din natură.

*

Pînă acum v-am vorbit despre cîteva succese ale chimiei organice, care lucrează cu metode necunoscute organismelor naturii vii. După cum v-am mai spus, chimia organică s-a depărtat de natură încă de la începutul dezvoltării ei. Chiar pentru crearea unor substanțe identice cu cele naturale, ea a urmat o cale proprie, nu a repetat metodele naturii, deși natura sintetizează substanțele necesare foarte simplu și rapid. Merită să vă amintim în această ordine de idei funcționarea aparatului nostru digestiv, care descompune hrana în „cărămizi“ structurale elementare, pentru ca apoi celulele corpului să sintetizeze din „cărămizile“ respective substanțele extrem de complexe ale țesuturilor mușchilor, oaselor, creierului.

Noi obținem cauciucul sintetic printr-o metodă ce nu are nimic comun cu laboratorul de sinteză al arborelui de cauciuc. Operațiile uzinei de cauciuc sintetic, care necesită deseori temperaturi înalte, sînt înlocuite în celula vie de acțiunea extrem de precisă, exercitată asupra fiecărui stadiu al procesului, de diferite enzime (fermenți), care accelerează și dirijează reacția. Stăpînirea căilor naturii, a mecanismului ei extrem de complex de transformare chimică, va constitui a treia mare victorie a chimiei organice, care de altfel are tendința de a se contopi în viitor cu biochimia. Am deplina convingere că încă în secolul nostru chimiștii vor putea sărbători această strălucită victorie.

La începutul acestei noi etape din istoria chimiei organice — chimia enzimelor — noi vom cunoaște, probabil, secretele de fabricație a unor substanțe produse în laboratoarele vii ale naturii. Va veni o vreme — deocamdată sîntem încă foarte departe de ea — cînd, cunoscînd „secretele de fabricație“ ale naturii vii, vom reuși să obținem și enzime inexistente în natură.

Trei etape

În istoria chimiei organice de sinteză, distingem cîteva etape principale. În prima etapă, o serie de substanțe existente în organismul plantelor și animalelor au fost sintetizate prin metode necunoscute naturii. Crearea prin metode de sinteză similare a unei varietăți nelimitate de substanțe care nu există în natură — iată cea de a doua etapă a istoriei chimiei organice. Crearea unor substanțe existente în organisme cu ajutorul metodelor naturii vii (pe calea enzimelor) constituie cea de a treia etapă, în care am și făcut primii pași. În sfîrșit, în a patra etapă, care aparține în întregime viitorului, vom putea obține, cu ajutorul acelorași metode enzimatice, substanțe noi, inexistente în natură. În acest scop vom crea și enzime neîntîlnite în natură.

Astăzi este dificil să precizăm la ce rezultate practice ne vor duce aceste căi necunoscute ale chimiei organice, dar se prea poate că ele vor fi și mai grandioase decît ne închipuim noi. În cunoașterea tainelor grăuntelui de clorofilă, ale transformărilor substanțelor în organismele vii se ascunde, poate, tehnologia viitoarelor uzine de produse alimentare sintetice, ale căror produse vor fi cu mult superioare actualelor produse naturale în ceea ce privește valoarea nutritivă. E sigur că oamenii vor găsi pînă atunci posibilitatea de a folosi energia solară într-un mod mult mai productiv decît prin intermediul plantelor.

Despre CÎTEVA LUCRURI FUNDAMENTALE

Transformarea elementelor — iată viitorul metalurgiei
Minele îşi trăiesc ultimul secol
Exploatarea petroliferă automată
Despre începuturi
Balanţa energetică a anului 2007
Noul ciocan al lui Farhad

Pentru noi omul este cel mai prețios capital. Întreaga noastră activitate este îndreptată în direcția satisfacerii maxime a tuturor necesităților societății noastre și ale fiecărui membru al ei. Dar în ce constau aceste necesități, ce trebuie să facem pentru a le satisface?

Omul are nevoie în primul rînd de hrană, îmbrăcăminte și locuință. Acestea sînt necesitățile materiale ale fiecăruia dintre noi. Să încercăm să ne închipuim ce trebuie făcut pentru a satisface prima necesitate a omului — hrana, pentru a asigura cantități îndestulătoare din alimentul cel mai răspîndit — pîinea.

Cumpărăm zilnic pîine de la magazinele alimentare. Aici pîinea este adusă de la brutării.

Brutăria modernă este o uriașă întreprindere automatizată, pusă în funcțiune de numeroase mecanisme. Într-o asemenea brutărie, cernutul și cîntărirea făinei, amestecarea ei cu apă și drojdie, frămîntarea aluatului și coacerea pîinii sînt executate mecanic, iar toate mașinile, făcute mai ales din metale, sînt acționate cu ajutorul energiei electrice.

Prima concluzie pe care o putem trage este că, pentru a asigura o producție sporită de pîine, sîntem obligați să construim multe brutării.

La rîndul lor, brutăriile, ca să poată lucra din plin, au nevoie de materie primă. Principala materie primă folosită în brutărie este făina, pe care o livrează morile. La rîndul lor, morile sînt întreprinderi cu un înalt grad de mecanizare, fiind utilate cu numeroase mașini, puse în mișcare de energie electrică.

Pentru a asigura deci cantitatea de făină necesară brutăriilor, trebuie să avem mori. Materia primă pentru mori sînt cerealele, recoltate de combine de pe ogoarele întinse ale gospodăriilor agricole socialiste.

Pentru a recolta însă cît mai multe cereale, trebuie să avem un număr suficient de combine. Tractoarele care remorchează combinele, ca și motoarele combinelor, trebuie să fie aprovizionate cu carburanți.

Iar, pentru ca pe ogorul gospodăriilor agricole sau de stat să crească o bogată recoltă de grîu, pămîntul trebuie bine lucrat și tratat cu îngrășăminte chimice. Dăunătorii agriculturii trebuie de asemenea distruși, împrăștiind din avion substanțe chimice otrăvitoare. Toate acestea se fac cu ajutorul celor mai diferite mașini, ale căror motoare lucrează pe bază de carburanți lichizi.

Aruncînd o privire asupra tuturor celor enumerate pînă acum, putem vedea cu ușurință că avem de-a face cu mașini în toate etapele procesului de producție a pîinii. Așadar, pentru a construi multe brutării, mori, combine, tractoare, pluguri, semănătoare și alte mașini, a căror funcționare ne asigură o pîine proaspătă și gustoasă, trebuie să dezvoltăm construcția de mașini.

În zilele noastre, majoritatea mașinilor se construiesc din metale, mai ales din metale feroase. La rîndul lor, metalele nu pot fi produse fără cărbune. Pentru a avea deci pîine din abundență, se cuvine să dezvoltăm prin toate mijloacele industria metalurgică și extracția cărbunelui.

Mașinile din fabricile și uzinele noastre (inclusiv cele care contribuie la producerea pîinii) sînt acționate de energia electrică. Iată deci cum, pentru a mînca pîine, pentru a ne satisface cele mai elementare necesități materiale, trebuie să construim cît mai multe centrale electrice, trebuie să dezvoltăm energetica.

Motoarele mașinilor agricole — tractoarele și combinele — lucrează pe bază de carburanți lichizi: petrol și produse petrolifere. Agricultura și industria noastră alimentară sînt deci direct interesate în dezvoltarea extracției petrolului și industriei de prelucrare a petrolului.

Îngrășămintele chimice, tratarea semănăturilor cu ajutorul ierbicidelor, lupta pe cale chimică împotriva dăunătorilor agriculturii contribuie într-o uriașă măsură la sporirea recoltei. Pentru a avea deci o cantitate suficientă de produse agricole, trebuie să dezvoltăm prin toate mijloacele industria noastră chimică.

În felul arătat mai sus am putea urmări modul în care au apărut în viața omului toate obiectele de mai redusă sau mai largă utilizare. La originea lor vom întîlni întotdeauna industriile metalurgică, carboniferă, chimică, energetică și constructoare de mașini. Prin urmare industriile enumerate constituie fundamentul economiei noastre naționale, de dezvoltarea lor depinde bunăstarea întregului popor și a fiecărui om în parte.

Metalul este într-adevăr baza industriei moderne. Armăturile blocurilor de locuințe și ale clădirilor industriale, scheletele pădurilor, barajelor și centralelor electrice sînt făcute din metal. Din metal se fabrică laminoarele gigantice și tot din metal este fabricat mecanismul precis și fin al ceasurilor de mînă; liniile de înaltă tensiune și țevile conductei de gaze naturale, automobilele și minunata rachetă cosmică ce se avîntă spre înălțimile necunoscute ale ionosferei — toate sînt de metal.

Industria minieră, care se ocupă cu extragerea minereurilor, industria metalurgică feroasă și cea neferoasă, care produc metale, oțel și laminate, fac parte din domeniul industriei grele.

„Pîinea industriei", așa a denumit Vladimir Ilici Lenin cărbunele. Într-adevăr, trei pătrimi din energia electrică produsă în Uniunea Sovietică este furnizată de centralele termoelectrice, care lucrează mai ales pe bază de cărbune. Cărbunele, mai precis cocsul, este necesar funcționării furnalelor. În sfîrșit, cărbunele constituie o materie primă dintre cele mai prețioase pentru industria chimică. Din el se fabrică coloranți, medicamente, carburanți lichizi, substanțe aromatice și explozive etc., etc.

Industria cărbunelui face și ea parte din industria grea.

Pentru ca mașinile uzinei sau ale fabricii moderne să intre în funcțiune, inimile electrice ale acestor mașini — electromotoarele — au nevoie de curent electric. Curentul electric este sîngele industriei, cu ajutorul căruia se pun în mișcare cele mai diverse mașini și mecanisme. Energetica, ramură industrială care furnizează economiei diferite tipuri de energie și, în primul rînd, energie electrică, face de asemenea parte din industria grea.

Petrolul este „hrana motoarelor". Flăcările exploziilor ce izbucnesc în cilindrii de oțel ai sutelor de mii de tractoare, ieșite primăvara pe ogoarele patriei noastre, nu fac decît să descătușeze energia conținută în picăturile vinețiii de țiței. Grație energiei țițeiului pot alerga atît de iute pe șosele autoturismele și autobasculantele Diesel. Păsările metalice, în greutate de cîteva tone, se ridică cu o forță uriașă spre înălțimi tot cu ajutorul produselor petrolifere ce ard în motoarele lor.

Industria petroliferă — atît cea extractivă, cît și cea prelucrătoare — face și ea parte din industria grea.

Pivotul industriei grele este însă industria constructoare de mașini. Ea aprovizionează cu cele mai diverse mașini toate ramurile industriei, agricultura și transporturile. Industria constructoare de mașini asigură astfel dezvoltarea nu numai a industriei ușoare și alimentare, ci și a tuturor ramurilor industriei grele: industria minieră, petroliferă, chimică etc.

Progresul continuu al industriei grele, care asigură creșterea și dezvoltarea industriei ușoare, a agriculturii și a transporturilor, stă deci la baza dezvoltării economiei noastre naționale.

Industria grea constituie fundamentul pe care se bazează și se dezvoltă întreaga noastră economie națională.

Tocmai de aceea am început și noi reportajul secolului al XXI-lea cu vizitarea combinatelor metalurgice și a exploatărilor petrolifere, a întreprinderilor carbonifere și uzinelor constructoare de mașini. Tocmai de aceea, scriind reportajul nostru, am manifestat un interes deosebit față de balanța energetică a anului 2007 și față de progresele din domeniul electrotehnicii și gazeificării subterane a cărbunelui.

●

Transformarea elementelor – iată viitorul metalurgiei

Toate științele, chiar și cele mai abstracte, cele mai teoretice, s-au născut din cerințele practicii. Astronomia s-a născut din necesitatea de a avea metode precise de orientare în timpul călătoriilor pe mări, de a avea un calendar exact. Necesitatea măsurării loturilor de pămînt arat a născut geometria. Probabil însă că metalurgia a fost din cele mai vechi timpuri una dintre științele cele mai strîns legate de practică, de care nu s-a rupt niciodată.

Ne aflăm acum la academicianul Ivan Pavlovici Bardin. Cunoscutul savant este un om trecut de 70 de ani. La ora aceasta ziua sa de muncă se apropie de sfîrșit, și fără îndoială că e obosit. Aflînd însă care este scopul vizitei noastre, avem impresia unei reale întineriri. Pronunțînd cuvîntul „metalurgie“, în ochii săi par să scapere scîntei.

Născut din părinți săraci, care nu se gîndeau să facă din fiul lor un intelectual, I. P. Bardin a fost îndrumat spre studiu de către sora mamei sale, învățătoare, și de soțul ei, student. Biografia lui Bardin este povestea unui tînăr talentat, lipsit de relații, lipsit de un răsunător nume de familie, care

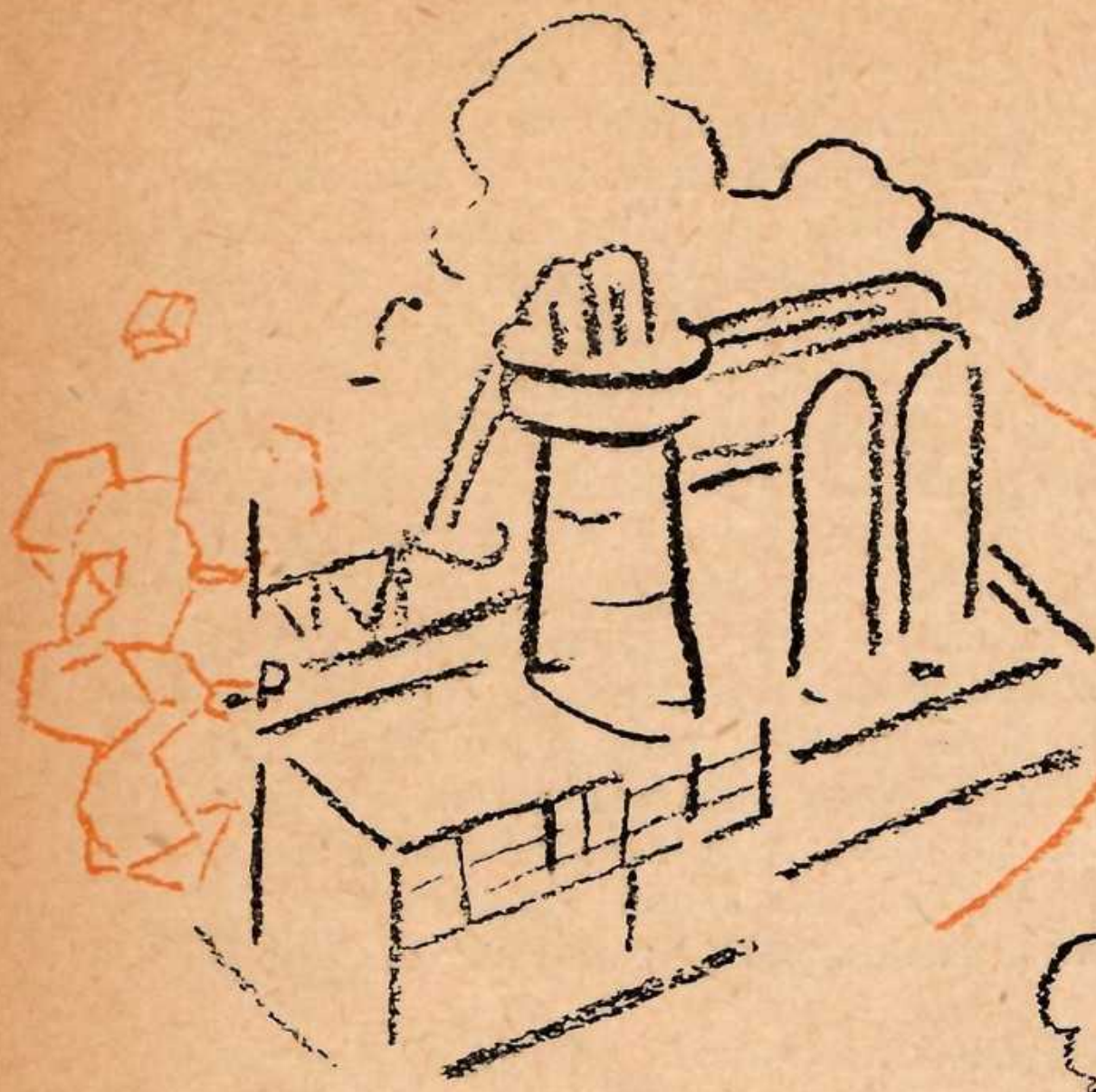
și-a croit singur drumul în viață. La terminarea institutului, el n-a putut găsi de lucru în Rusia și a fost nevoit să plece în America. Acolo a vîrît în buzunar diploma de inginer și s-a angajat ca simplu muncitor într-o uzină. Întors în patrie — ne mărturisește el — a avut norocul să lucreze cu eminentul specialist în metalurgie M. I. Kurako. Mai tîrziu, potrivit propriilor sale cuvinte, „linia de foc a revoluției i-a împărțit viața în două“: construcția primului gigant al industriei sovietice — combinatul de la Kuznețk — și uriașa muncă organizatorică și științifică în vederea lărgirii și perfecționării metalurgiei în întreaga Uniune Sovietică. Abia acum înțelegem pe deplin de ce acest om, care socotește perioada construcției combinatului Kuznețk drept perioada cea mai fericită din viața sa, se emoționează pronunțînd acest simplu cuvînt: „metalurgie“.

— Metalurgia, continuă Ivan Pavlovici, s-a născut cu multe milenii în urmă, încă în vremurile cînd omul folosea numai rarele pepite de metal curat. Mai tîrziu, oamenii au învățat să obțină metale din minereu, și cercetările lor în această direcție continuă și astăzi. Găsirea unei noi metode de obținere a metalelor și a pieselor metalice din diferite minereuri constituie și astăzi una din principalele sarcini ale metalurgiei. După cum se vede, cu toate că s-a născut în urmă cu milenii, metalurgia este departe de a-și fi epuizat toate posibilitățile.

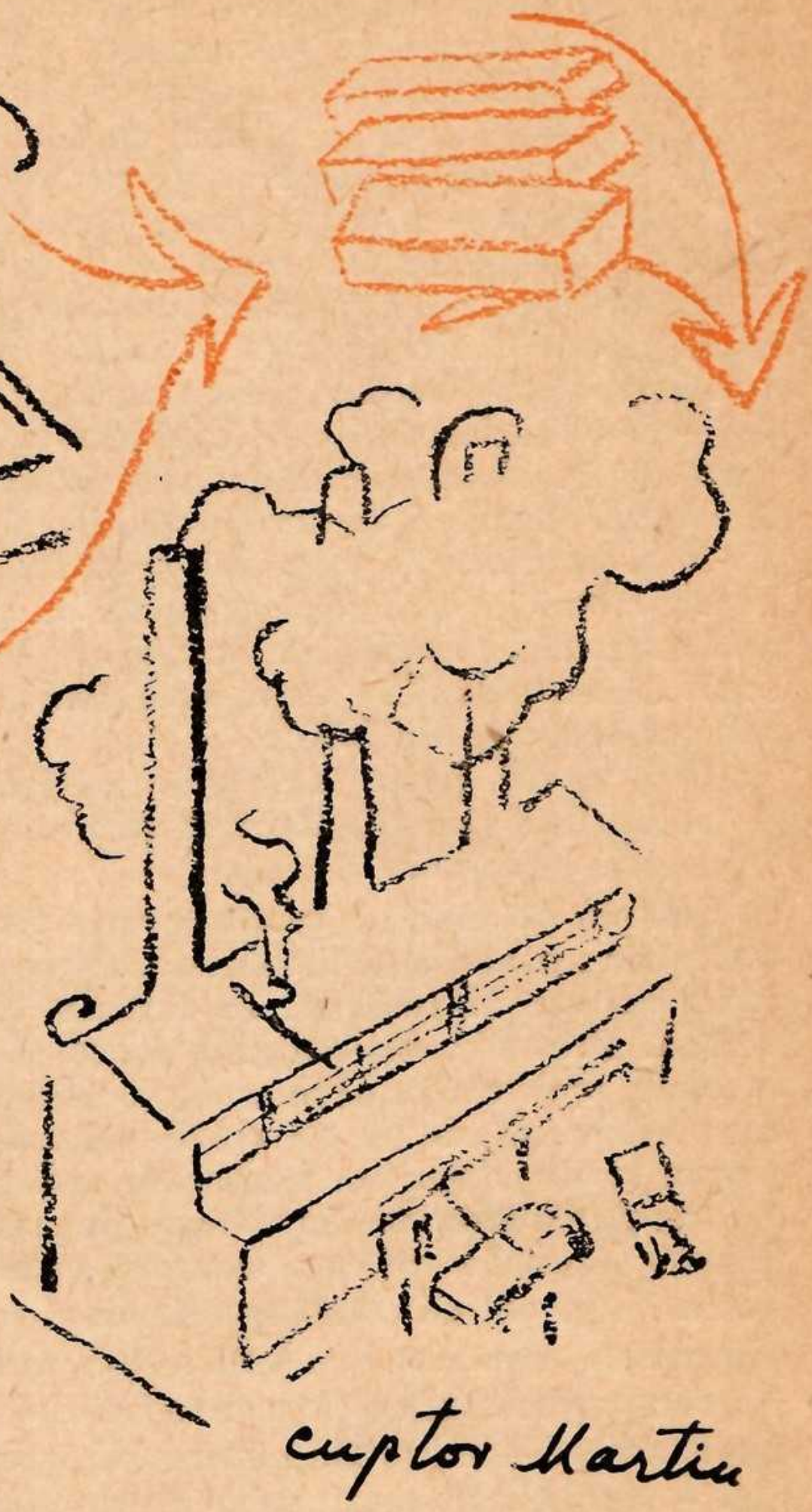
Într-adevăr, putem oare spune că tehnologia actuală a obținerii fierului — metalul cel mai răspîndit în tehnica modernă — este cea mai bună din toate cele posibile?

Schema obișnuită a acestui proces tehnologic este următoarea: minereul trece prin instalația de înnobilare, apoi se încarcă în furnale, unde este amestecat cu cocs și încălzit. În furnale, fierul se reduce și se saturează cu carbon. Produsul obținut este fonta. Fonta este topită apoi în cuptoare speciale, unde carbonul se arde, iar metalul rămas — oțelul — se toarnă în lingouri. Înainte de a fi strivit de valțurile grele ale blumingurilor, bramingurilor și altor tipuri de laminoare, metalul va mai fi încălzit de cîteva ori. Nu am putea elimina din tehnologia prelucrării fierului toate costisitoarele procese intermediare care consumă energie și necesită un mare volum de muncă? Am obține astfel nemijlocit fier sau oțel pur din minereu, avînd compoziția prescrisă și forma piesei finite — șină, lonjeron sau dublu T. Nu cumva procesul de obținere a fierului, scindat astăzi într-o serie de etape intermediare — extracția minereului, producerea fontei, elaborarea oțelului etc. — ar putea fi transformat într-un proces continuu?

După părerea mea, acest lucru este întrutotul posibil. Metalurgia viitorului va renunța la tehnologia actuală. Cu siguranță că tehnica viitorului nu va mai folosi furnalele, cuptoarele Martin, convertizoarele Bessemer, blumingurile și trenurile de laminoare moderne — toate aceste agregate ale tehnicii de astăzi.



furnal

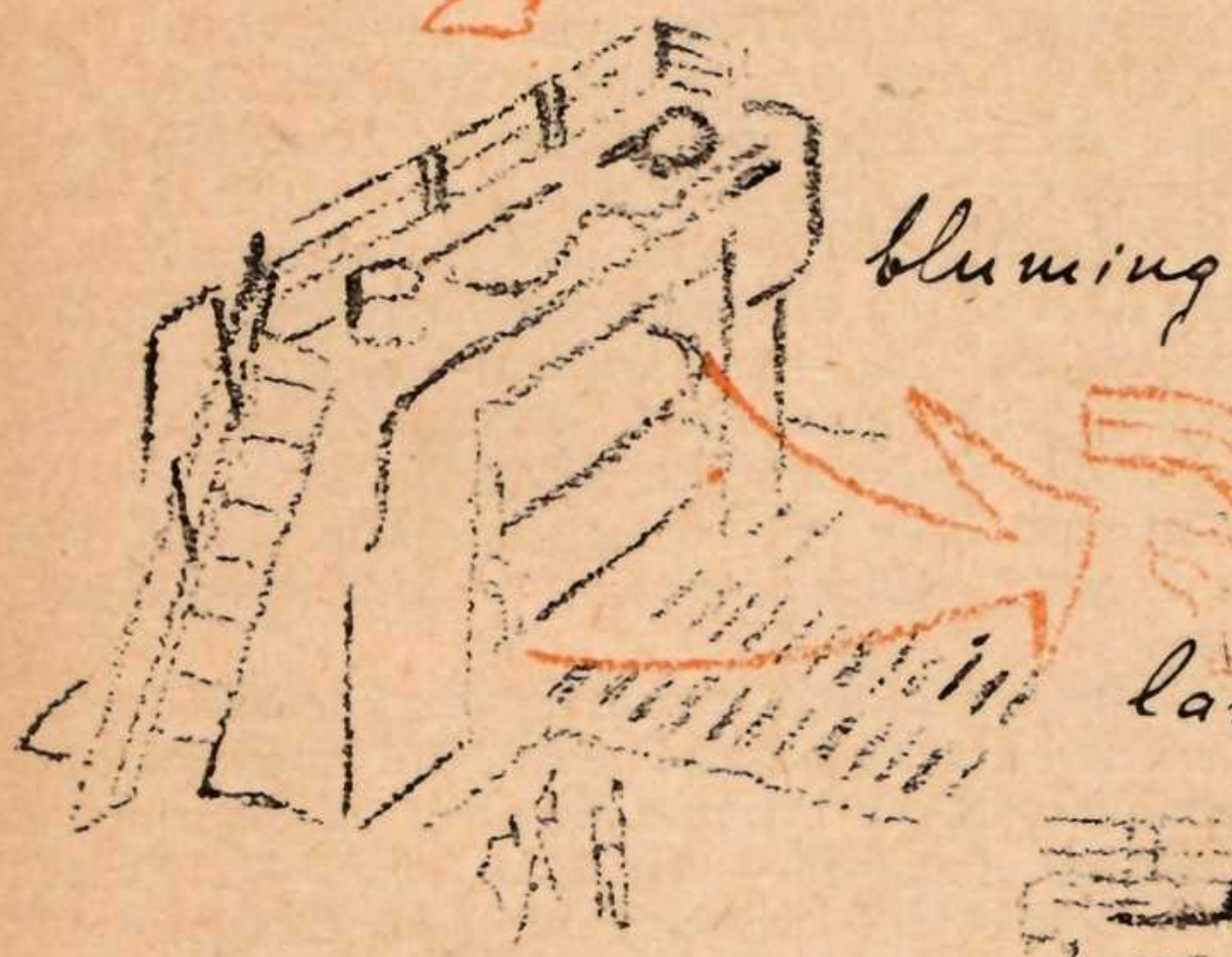


cuptor Martin

Firește, nu mă încumet să afirm că de azi în zece ani vom începe să distrugem furnalele și să înălțăm în locul lor instalații noi pentru obținerea fierului pur. Procesul obținerii fontei în furnale este departe de a fi perimat și mai poate fi serios perfecționat, așa că vom construi încă mult timp furnale. Furnalul este de pe acum un agregat complex, înzestrat cu un uriaș număr de dispozitive automate, deservit doar de cîțiva muncitori. Furnalul zilei de mîine va fi complet automatizat. Funcționarea lui va fi dirijată de o mașină electronică de calcul, care va primi un „program de acțiune“ corespunzător tuturor cazurilor posibile de abatere a procesului de la cel calculat. În anii următori, procesul de obținere a metalelor va deveni continuu. Din furnale va curge un șuvoi neîn-

trerupt de fontă, şi un furnal care dă astăzi 2000 de tone de fontă pe zi va produce în viitor peste o tonă pe minut. Prin şuvoiul fierbinte al fontei abia ieşite din furnale va fi suflat un curent de oxigen, iar flacăra vie ce va izbucni deasupra cuvei va antrena cu ea prisosul de carbon, de sulf şi de fosfor, care fac să scadă calitatea metalului. Şuvoiul de fontă, devenit un rîu limpede de oţel, se va revărsa în cochiliile maşinii de turnat cu acţiune continuă. La ieşirea din cochilii, lingourile de oţel vor trece imediat între cilindrii laminoarelor, unde se vor transforma în semifabricate.

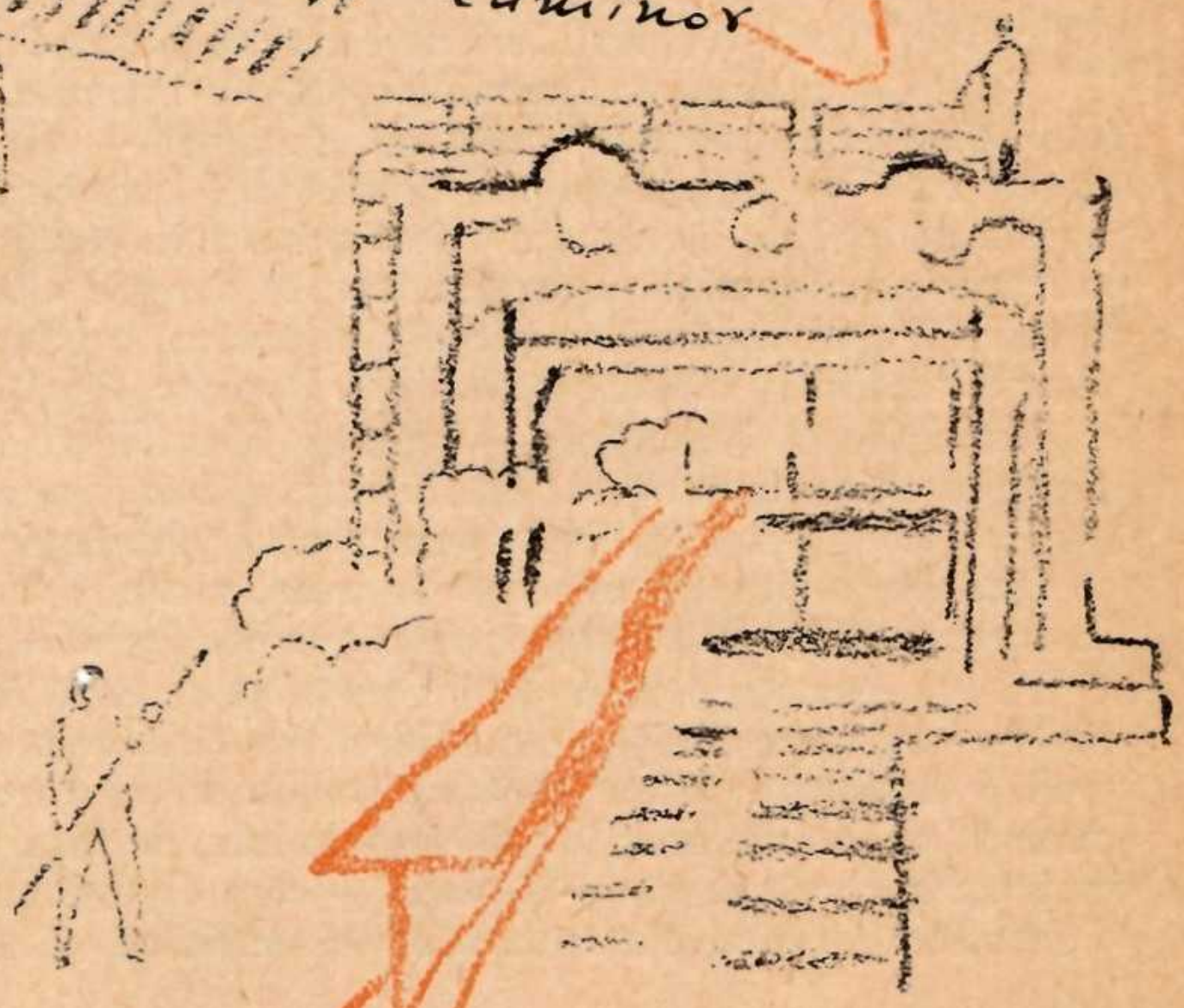
Furnale automate



Metalul se încălzeşte, se răceşte, se încălzeşte din nou, iarăşi se răceşte... Ce tehnologie complicată şi costisitoare!

Un astfel de proces tehnologic neîntrerupt poate fi mai uşor automatizat decît cel actual, fragmentat.

Într-o perspectivă ceva mai îndepărtată, se va modifica, probabil, în mod radical şi întreaga construcţie a furnalului. Agregatul în care se va desfăşura reducerea metalului va fi un agregat



orizontal, în forma unei mari țevi rotative. Prin unul din capetele țevii va intra minereu sub formă de pulbere bine curățată (oxizi de fier fără corpuri străine), iar prin celălalt capăt va intra un gaz reducător, de pildă hidrogen. Cu ajutorul unui astfel de proces tehnologic se poate obține metal sub formă de pulbere fină, care, după adăugarea elementelor de aliere corespunzătoare, va merge direct la retopire sau presare.

Acestea nu mai sînt furnale

... Fiecare ființă trăiește un timp determinat. Se spune că broaștele țestoase trăiesc vreo trei sute de ani, în timp ce un cal atinge rareori 30 de ani. Metalele au și ele „viața" lor. Durata vieții obiectelor de metal depinde într-o măsură considerabilă de condițiile în care sînt nevoite să trăiască. Metalul din care e făcut un cuțit de masă are toate șansele să trăiască mai mult decît metalul folosit la construcția unui motor de avion. Travaliul la care este supus cuțitul nu este de regulă prea mare. Toate modificările interne în structura lui se desfășoară extrem de încet. Asemenea unei broaște țestoase, el poate „trăi" cel puțin 300 de ani. Altfel stau lucrurile în privința motorului de avion. „Viața" lui este mult mai trepidantă decît a celui mai focos bidiviu! În „inima" lui — în cilindru — clocotesc cîteva sute, ba chiar și mii de explozii violente pe minut. Motorul avionului este în permanență zguduit, scuturat de vibrații... Și dacă durata medie a vieții metalului din care sînt construite motoarele, mașinile și utilajele noastre, produs în cantități de masă, atinge 35 de ani, aceasta este o uriașă realizare a metalurgiei.

Să-ți fie viața lungă, metalule!...

Se pune însă întrebarea: în viitor va mai putea fi mărită durata vieții metalului? Este cert că metalul poate „trăi" incomparabil mai mult. Lamele de oțel de Damasc, de pildă, al căror metal este apărat de un strat subțire de zgură — adică de oxizi — „trăiesc" cîteva sute de ani. Desigur că metalul din care au fost confecționate lamele de oțel de Damasc n-a fost produs în cantități de masă, în furnale, sub presiunea sporită a gazelor, sau în diverse alte condiții ale producției în serie. Va trebui însă ca și metalul nostru, produs în cantități „de masă", să nu fie calitativ inferior oțelului de Damasc, făurit de meșterii din vechime.

Actualele oțeluri aliate — cum ar fi cel inoxidabil — sînt desigur mai durabile chiar decît oțelul de Damasc al vechilor meșteri, dar această trăinicie a fost obținută pe baza unui proces tehnologic cu totul diferit : oțelul de Damasc nu conține adaosul de crom, nichel și alte metale (care se ridică la aproape 25%) din compoziția oțelurilor inoxidabile.

Fierul constituie indiscutabil metalul de bază al tehnicii contemporane. Nu va veni oare timpul cînd fierul va fi nevoit să-și cedeze pozițiile, să predea întîietatea altor metale? De obicei se consideră că fierul poate fi înlocuit de cupru, metalul electrotehnicii, de înaripatul aluminiu și de cel mai tînăr rival al său — titanul — care îl concurează cu succes în toate domeniile. În mod corespunzător se consideră că secolul viitor va fi seco-

lul cuprului (electricitatea pătrunde mereu în noi domenii ale civilizației moderne), secolul aluminiului — metalul aviației (foarte răspîndit, practic, omniprezent în natură, ușor, cu o conductibilitate electrică apropiată de a cuprului, trainic ca oțelul în aliaje), sau secolul titanului.

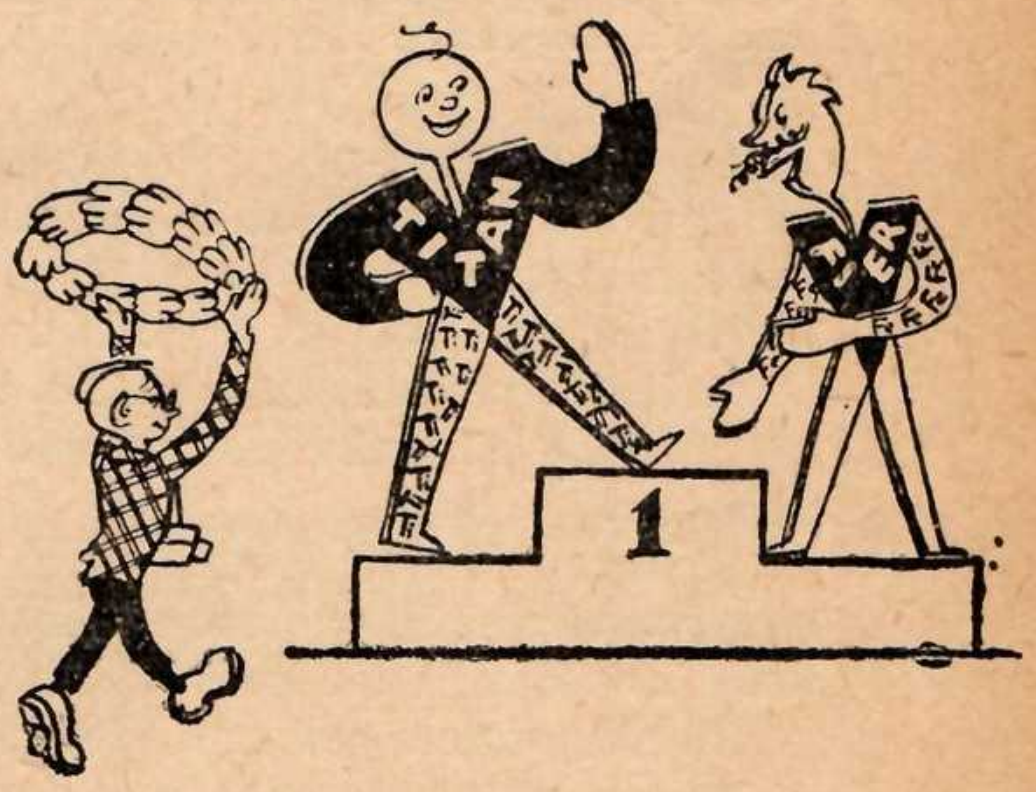
Cui aparține viitorul?

Personal nu sînt de părere că în secolul următor fierul se va retrage simțitor de pe pozițiile ce le ocupă. Producția și importanța unor metale neferoase crește desigur într-un ritm impetuos. Concomitent crește însă și producția fierului.

Dacă în 1880 fierul deținea 95,65% din producția globală de metale, în 1939, adică după aproape 60 de ani — perioada de mare avînt a electrotehnicii și aviației — cota parte a fierului a scăzut foarte puțin, revenindu-i 94,06% din producția globală de metale. Un procent și jumătate într-o jumătate de secol, iată ritmul în care s-a retras fierul pînă în prezent. Nu cred că în următorii 50 de ani acest ritm se va modifica brusc.

Desigur că aluminiul, magneziul, cuprul, titanul, zirconiul vor ocupa un loc din ce în ce mai însemnat în tehnica modernă. Mă refer îndeosebi la titan și zirconiu. În mod obișnuit se consideră că titanul și zirconiul sînt metale rare. De fapt, însă, în ceea ce privește titanul, lucrurile nu stau chiar așa. Titanul este unul dintre cele mai răspîndite elemente din natură, găsindu-se într-o proporție de 0,6% (ca greutate) din scoarța Pămîntului. Titanul este foarte rezistent (de două ori mai rezistent decît fierul) și are o greutate specifică relativ mică (mult mai ușor decît fierul).

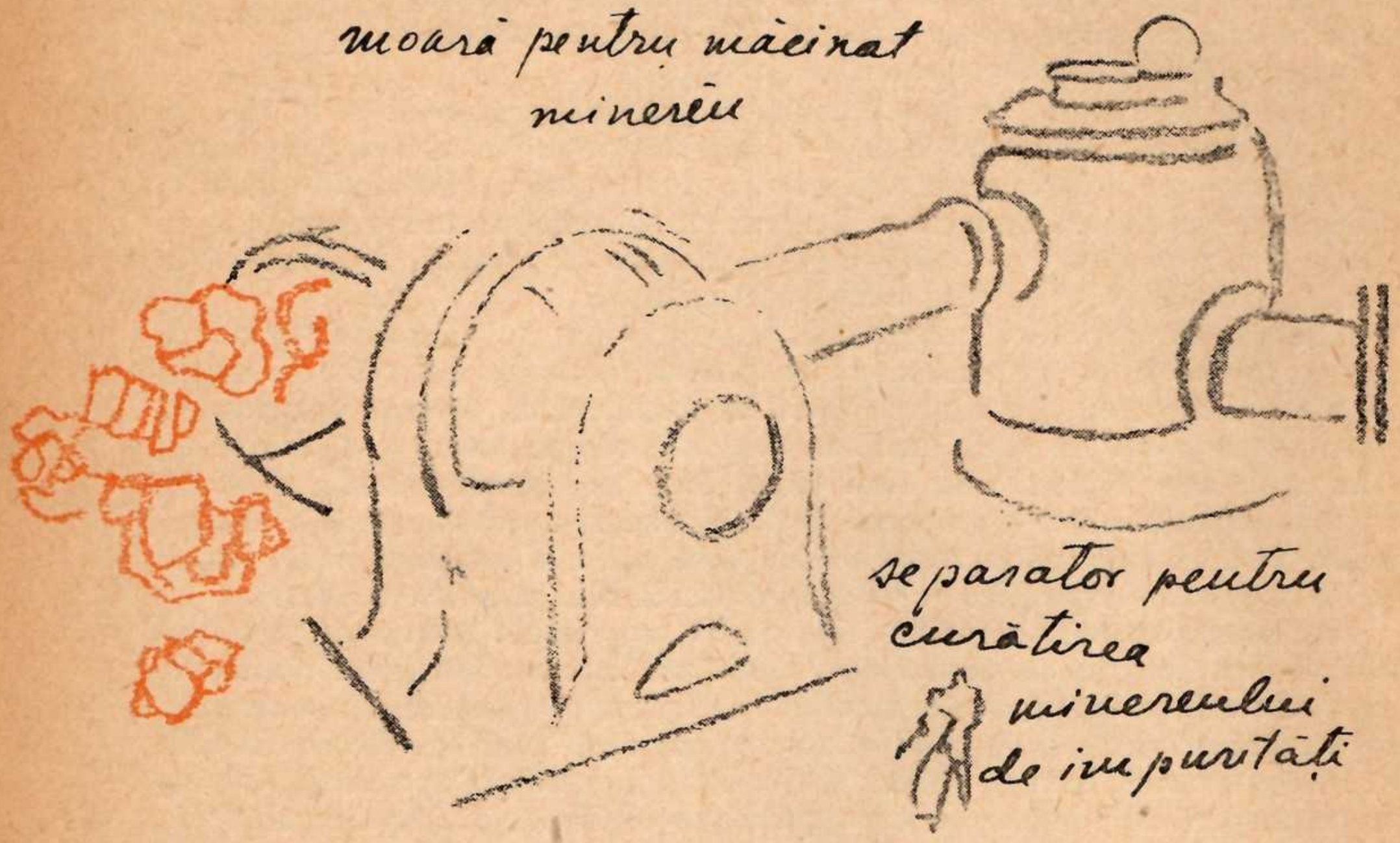
Rezistența mare la coroziune este o altă proprietate extrem de prețioasă a titanului. Coroziunea, acest flagel al metalelor, care distruge aproximativ un sfert din întreaga producție mondială de fier, aproape că nu atinge titanul. În această privință el nu rămîne mai prejos decît platina. Titanul rezistă cu succes la acizi, baze și săruri. Cufundat ani de zile în apa mării, titanul nu se acoperă nici măcar cu o pojghiță subțire de oxid. „Apa regală“, un amestec concentrat de acid azotic și acid clorhidric, care atacă pînă și metalele prețioase ca aurul și platina, este neputincioasă în fața titanului. Așadar, sub aspectul rezistenței chimice, el este „mai nobil“ decît cele mai renumite metale prețioase.



Titanul este extrem de refractar. El se topește la o temperatură de 1725°, depășind cu aproape 200 de grade punctul de topire a oțelului.

Toate proprietățile enumerate fac ca titanul să devină un

concurent foarte serios al fierului. Şi, într-adevăr, producţia titanului, începută în martie 1946, creşte într-un ritm fantastic. Dacă în 1948 producţia globală de titan s-a ridicat la 10 tone, în 1954 ea a crescut la 7200

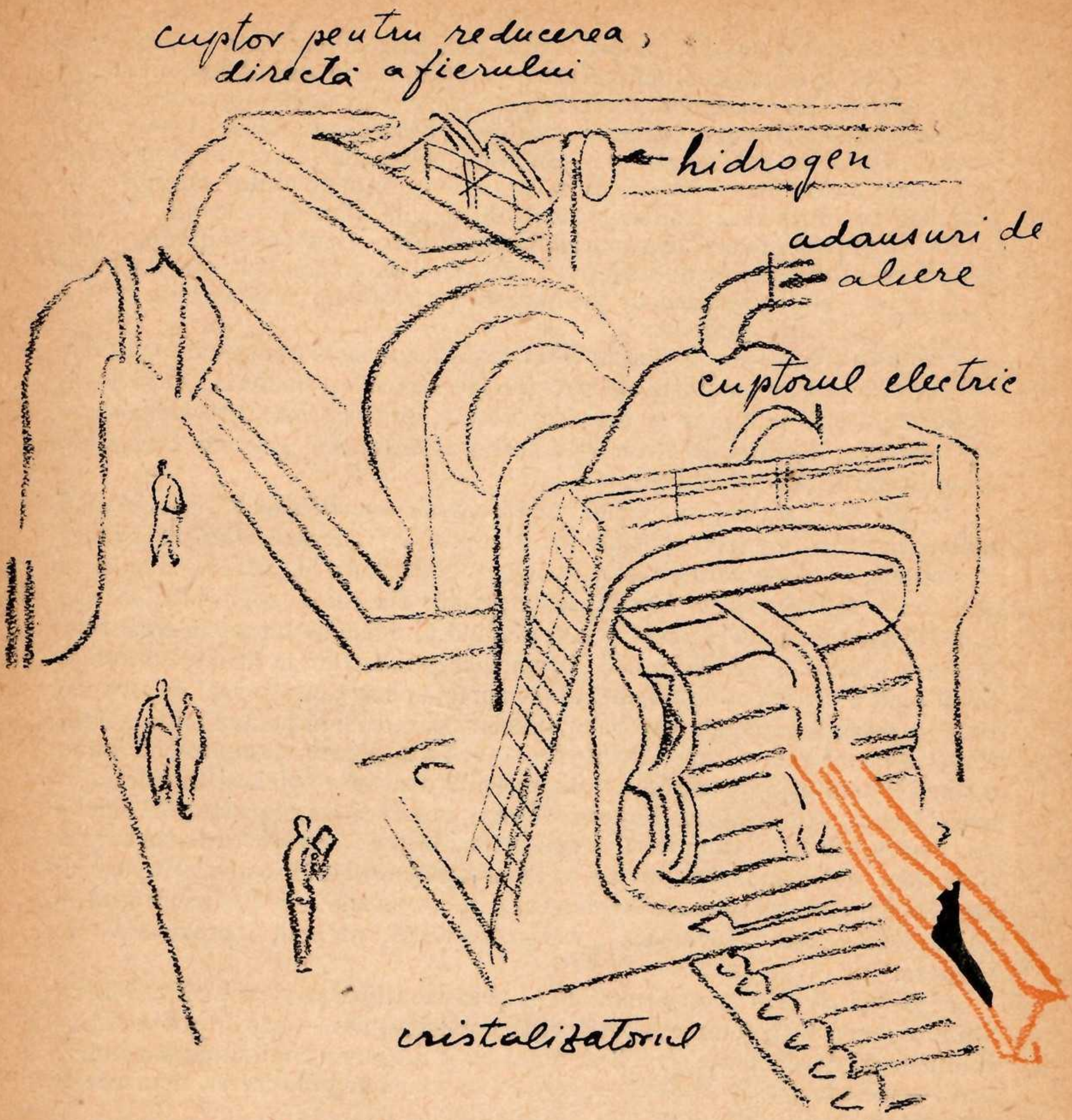


Cu cît este mai simplă metoda reducerii directe a metalului din minereul

de tone, iar în 1955 s-a apropiat de 20 000 de tone! Fierul are motive să fie neliniştit...

Spuneam înainte că oţelul „trăieşte“ în medie 35 de ani. Piesele din titan şi zirconiu vor trăi însă secole. Mai bine zis ele vor fi practic fără moarte. Se cuvine să subliniem că ele sînt totodată mult mai uşoare decît piesele din fier.

Soarta titanului aminteşte soarta aluminiului. Titanul a fost obţinut relativ tîrziu. El a fost separat pentru prima oară în 1790, sub formă de oxid de titan, o pulbere albă, cristalină. 120 de ani au fost necesari pentru a obţine primele grame de titan metalic, un metal de culoare vînăt-argintie. Ceva mai mult de zece ani au trecut din ziua cînd a fost pusă la punct



producția industrială a titanului, pentru ca astăzi să i se spună metalul viitorului, prezicîndu-i-se largi aplicații în aviație, în fabricarea turbinelor de gaze, a rachetelor cosmice și în numeroase alte domenii ale tehnicii. Da, da, fierul are toate motivele să fie îngrijorat.

Și acum cîteva cuvinte despre o altă problemă importantă — problema elaborării unui nou sistem de prelucrare a oțelului, în scopul îmbunătățirii proprietăților lui mecanice. Procedeele clasice ale acestei prelucrări sînt cele termice — călirea, revenirea, recoacerea; cele chimico-termice — cimentarea, nitrurarea; cele mecanice — de pildă ecruisarea. Experiența ne arată că acestor forme de prelucrare li se va adăuga într-un viitor apropiat un procedeu cu totul nou: iradierea metalului cu un flux de neutroni. Oțelul iradiat va căpăta în acest fel proprietăți absolut noi, neașteptate și minunate. Stabilirea dozei necesare de iradiere, a metodicii ei, crearea aparaturii pentru noul procedeu de prelucrare a metalelor, iată sarcina viitorului apropiat.

Călirea cu neutroni

Trăim în secolul energiei atomice. Omul va cunoaște nu numai legăturile slabe, netrainice, vremelnice ale atomilor ce alcătuiesc materia, ci și legăturile mult mai profunde și mai importante dintre particulele elementare ale nucleului atomic. Realizările tehnicii atomice vor găsi un larg cîmp de aplicații și în metalurgie.

Pentru început, cred că omul va începe să „construiască", cu ajutorul radioactivității, oțeluri speciale cu compoziția necesară, fără să adauge elementele de aliere rare și costisitoare, ci elaborîndu-le, direct, în oala cu oțel topit, din atomii de fier și carbon, poate din cei de sulf și fosfor, sau poate din atomii unui element și mai răspîndit, adăugat anume în acest scop în masa topită. Acest lucru ni-l putem închipui astfel: în drumul ei, oala, plină pînă-n vîrf cu oțelul clocotind, se oprește pentru cîteva zeci de secunde lîngă o mașină asemănătoare celor folosite în medicină pentru tratamentul tumorilor maligne cu raze Roentgen. O pară din plumb, care ascunde în ea o sursă de radiații radioactive, este aplecată deasupra oalei, și în interiorul masei topite, sub influența fluxului de raze, vor avea loc transformări nucleare dintre cele mai complexe. După cîteva minute, oțelul va fi turnat în lingotiere, dar compoziția lui nu a rămas aceeași. Modificarea compoziției chimice a metalului va mai continua timp de cîteva zile — în oțel solidificat — de astă dată sub influența radioactivității proprii, provocată de iradiere.

Probabil că prin aceeași metodă — prin modificarea structurii nucleelor atomice, prin transformarea artificială a elementelor — se vor putea obține și minereuri de elemente rare. S-ar putea să ia naștere o nouă ramură a industriei — metalurgia de iradiere — care se va ocupa de producerea elementelor chimice rare din elemente mai răspîndite.

Dar, cu toate că tehnica progresează în ritmuri năvalnice, nu-mi vine să cred că metalurgia de iradiere va deveni la începutul secolului al XXI-lea o ramură industrială independentă. Aceste previziuni se referă la un viitor mai îndepărtat.

Minele își trăiesc ultimul secol

Încă în anul 1882, marele savant rus D. I. Mendeleev și-a însemnat în carnetul său o frază care marchează începutul unei ere noi în istoria extracției comorilor subterane. Genialul savant a știut să vadă departe; astăzi, după trei sferturi de secol, asistăm de abia la primele experiențe de aplicare în practică a acestei metode, dar putem fi convinși că în secolul al XXI-lea ea va deveni metoda principală, înlocuindu-le cu desăvîrșire pe celelalte.

Pentru început o excursie în trecut

„Cărbunele trebuie aprins sub pămînt, transformîndu-l fie în gaz de iluminat, fie în gaz de aer sau de apă și scos apoi la suprafață pe conducte...“ — iată cuvintele pe care și le-a notat D. I. Mendeelev în carnetul său.

Stăm de vorbă cu directorul Institutului de cercetări științifice „Gaze subterane“, Ivan Semionovici Garkușa, și cu Nikolai Ananievici Fedorov, directorul științific al aceluiași institut. Discuția se desfășoară cu atîta fluiditate, interlocutorii noștri se completează atît de spontan și armonios, încît,

după cum am observat mai tîrziu, nici stenografa n-a putut să delimiteze în mod precis spusele unuia de spusele celuilalt. Numai oamenii însufleţiţi de acelaşi ideal, uniţi de aceeaşi activitate, obişnuiţi să se înţeleagă dintr-o singură privire pot să se completeze reciproc, fără să se stinghereaşcă, să gîndească parcă în unison.

Pe masă se află două cărţi: Lenin şi Mendeleev. N.A. Fedorov deschide una din ele şi ne citeşte fraza citată din carnetul lui Mendeleev. I.S. Garkuşa o ia pe cealaltă...

— ...Aproximativ cu 30 de ani mai tîrziu, savantul englez William Ramsey a enunţat aceeaşi idee a gazeificării subterane a cărbunelui. Aflînd despre lucrările lui Ramsey, Vladimir Ilici a publicat, la 21 aprilie 1913, în ziarul *Pravda* un articol intitulat : „Una din marile victorii ale tehnicii". Lenin sublinia însemnătatea acestei idei, care va determina odată o gigantică revoluţie tehnică, o cotitură uriaşă pe calea progresului tehnic.

Au urmat anii grei ai războiului, apoi revoluţia, intervenţia şi, în sfîrşit, anii refacerii economiei naţionale distruse. În 1924, Vladimir Ilici a încetat din viaţă. Dar ideea pe care a sprijinit-o cu atîta înflăcărare n-a murit, în mare măsură tocmai datorită acestui sprijin. Studiind lucrările lui Vladimir Ilici, nişte ostaşi ai unui regiment de cavalerie s-au întrebat de ce nu se desfăşoară o activitate susţinută de cercetări ştiinţifice în vederea gazeificării subterane a cărbunelui. Ziarul *Tehnika* a publicat scrisoarea lor sub titlul: „Întrebăm şi cerem răspuns", şi începînd din anul 1931 s-a trecut la elaborarea metodelor gazeificării subterane, adică a transformării cărbunilor în gaze chiar în interiorul zăcămintelor.

De la început trebuie să vă spunem că gazeificarea subterană constituie una din cele mai grele şi complexe probleme ale tehnicii contemporane. Ea are nevoie de contribuţia aproape a tuturor domeniilor ştiinţei: mineritului, tehnologiei chimice, electrotehnicii, mecanicii, automaticii etc. E limpede, deci, că ea nu putea fi rezolvată cu una, cu două, că necesita studii şi cercetări îndelungate. De aceea, faptul că la începutul Marelui Război pentru Apărarea Patriei oamenii noştri de ştiinţă au demonstrat pe plan teoretic că ideea lui Mendeleev poate fi înfăptuită, că în viitor nu va mai fi necesar să se sape mine şi că munca grea în subteran a minerilor va dispare constituie un prim şi mare succes.

În anii de după război cercetările în domeniul gazeificării subterane au fost reluate, de astă dată cu totul pe alte baze. În experienţele efectuate înainte de război, spre a se da foc cărbunelui, minerii trebuiau să sape mai întîi în stratul de cărbune o galerie legată, la cele două extremităţi, prin puţuri verticale pe suprafaţa pămîntului. După aceea se dădea foc galeriei. Aşadar, 5—10% din volumul lucrărilor subterane se făceau manual, ceea ce complica simţitor procesul tehnologic. Noi urmăream să punem la punct o metodă de pregătire a straturilor de cărbune în vederea gazeificării, care să nu mai necesite munca în subteran. Bine, dar cum se poate săpa un canal orizontal

Scînteia fierbinte a descărcării electrice a forat în stratul de cărbune galeria „Pioner".

în stratul de cărbune fără să coborîm sub pămînt? Pot să vă spun că de pe acum se cunosc cîteva asemenea sisteme de forare.

Iată cum se procedează: se forează două puțuri, la o anumită distanță unul de altul, iar în unul din ele se pompează aer sub presiune. Aerul va pătrunde prin crăpăturile existente în stratul de cărbune, și o parte va ieși prin celălalt puț, numit puț de evacuare.

Dalta e înlocuită de aer

Nu ne mai rămîne decît să aprindem un foc în puțul de evacuare, și, pe măsură ce va consuma oxigenul din subteran, focarul de ardere se va deplasa în întîmpinarea curentului de aer. În stratul de cărbune va „arde" treptat un canal ce poate înlocui cu succes galeria pe care altădată trebuiau să o sape minerii.

Acest procedeu de pregătire a stratului de cărbune în vederea gazeificării subterane a fost experimentat în bazinul carbonifer din apropierea Moscovei, și astăzi este aplicat pe scară largă la stațiile-pilot ale Institutului „Gazelor subterane" din Tula.

În funcție de densitatea cărbunelui, pentru ca aerul să poată pătrunde prin strat și să ajungă la puțul de evacuare, trebuie mărită uneori presiunea

aerului pînă la 20,50 și chiar 100 de atmosfere. Pierderile mari de aer comprimat, care, pur și simplu, se dispersează în strat, constituie însă o deficiență a acestui procedeu. Avantajele economice generale pe care le prezintă metoda gazeificării subterane ne permit totuși să le acceptăm.

Există și o altă metodă, numită forarea electrică a canalului de legătură cu puțurile de aeraj.

Dacă vom introduce în puțuri doi electrozi și vom da drumul unui curent electric de înaltă tensiune, atunci cărbunele, încălzindu-se pînă la 1000°, se va transforma în cocs. Firește că nu se va cocsifica întreg stratul. Experiențele au arătat astfel că se formează doar mici vîne de cocs, de grosimea unui creion, ce conduc perfect curentul electric.

Fulgerul subteran

Dacă vom continua să lăsăm să treacă curent electric, va lua naștere un fel de „fulger subteran", care „sapă" canalul orizontal. Mai există și o altă metodă de perspectivă în vederea pregătirii straturilor carbonifere pentru gazeificare: forarea directă de galerii orizontale. Pe cît se pare, ideea nu este atît de fantastică. În institutul nostru au și fost construite turbobure pentru săparea de galerii orizontale. Desigur, nu este o treabă ușoară, căci nu e totul să forezi canalul, ci să-l dirijezi așa fel ca să nu iasă nicăieri din stratul de cărbune. Ideal este să treacă exact prin mijlocul stratului.

Interlocutorii noștri au deschis un fel de album plin de desene, scheme, diagrame și ne-au atras atenția asupra unei planșe pe care era desenată o curbă asemănătoare cu o parabolă, a cărei parte superioară se rezema de o coordonată orizontală.

— Aceasta este curba repartizării în stratul de cărbune a particulelor elementare formate în urma radioactivității naturale a rocilor. Particulele elementare care „intră" în stratul de cărbune din rocile înconjurătoare sînt absorbite cu repeziciune.

Trepanul are ochi...

Cantitatea de particule elementare descrește pe măsură ce ne îndepărtăm de marginea stratului. Minimul lor coincide cu miezul stratului. Cunoscînd acest fenomen, îl putem utiliza pentru proiectarea unui dispozitiv care va dirija turboburul nostru prin centrul stratului carbonifer. În prezent lucrăm la elaborarea lui.

E necesar să ne mai oprim încă asupra unei probleme. Forarea mecanică nu este nici pe departe unica și cea mai bună metodă de străpungere a rocelor. Sînt de așteptat propuneri complet noi, care să revoluționeze și acest domeniu. Astfel, după părerea noastră, folosirea ultrasunetelor și a fasciculelor dirijate de curenți de înaltă frecvență deschid mari perspective în această direcție.

Să vorbim acum despre secolul al XXI-lea, secolul în care oamenii nu vor mai coborî sub pămînt în căutarea comorilor subterane. Straturile adînci ale pămîntului vor fi vizitate atunci doar de cercetătorii dornici să descopere noi și noi taine ale naturii.

I.S. Garkuşa şi N.A. Fedorov sînt emoţionaţi... Simţămîntul e firesc tuturor oamenilor cînd vorbesc despre gîndurile lor cele mai scumpe. Involuntar, ne-am amintit în această clipă de cuvintele preşedintelui Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S., academicianul A.N. Nesmeianov, care, atunci cînd i-am împărtăşit planul nostru de a-i ruga pe oamenii de ştiinţă să ne dezvăluie ceea ce gîndesc despre viitorul ştiinţei, ne-a spus:

— La grea treabă v-aţi înhămat! Desigur că oamenii de ştiinţă îşi au visurile lor, bineînţeles visuri ştiinţifice ca şi toţi ceilalţi oameni: nimic din ceea ce este omenesc nu le este străin. Dar şi fetele visează. Totuşi ele nu-şi vor încredinţa oricui visurile, uneori nici celor mai apropiate prietene...

Scrupulozitate! Oare nu eşti tu aceea care constrîngi pe lucrătorul modest, tăcut, din laborator să verifice prin zeci şi zeci de experienţe o descoperire încă necunoscută? Oare nu din cauza aceasta unii oameni, care n-au nimic comun cu ştiinţa, clasifică uneori modestia şi seriozitatea faţă de creaţie drept ariditate, asprime, lipsă de pasiune şi neputinţă de a visa?

Greşesc! Ne-am întîlnit, am stat de vorbă cu zeci de oameni de ştiinţă şi am văzut că la fiecare dintre ei, sub masca rezervei, arde focul însufleţirii, focul unor aspiraţii măreţe. Este focul care a ridicat ştiinţa sovietică pe primul loc din lume în ceea ce priveşte îndrăzneala proiectelor şi înfăptuirilor.

*

Probabil că pasagerii vehicolelor stratosferice cu viteze supersonice ale celui de-al XXI-lea veac vor privi cu uimire uriaşele muşuroaie de pămînt care, asemenea piramidelor egiptene, vor presăra din belşug cîmpia Donbasului, stepele bazinului carbonifer Kuznеţk şi numeroase alte regiuni. „Aceste muşuroaie — le va explica un inginer sau un specialist în istoria tehnicii, aflat din întîmplare printre pasageri — sînt haldele[1] minelor de cărbune, monumente ale acelei perioade din istoria tehnicii cînd oamenii erau nevoiţi să coboare în adîncul pămîntului, şi acolo, în galerii subterane joase şi înguste, să extragă cărbunele cu ajutorul maşinilor.

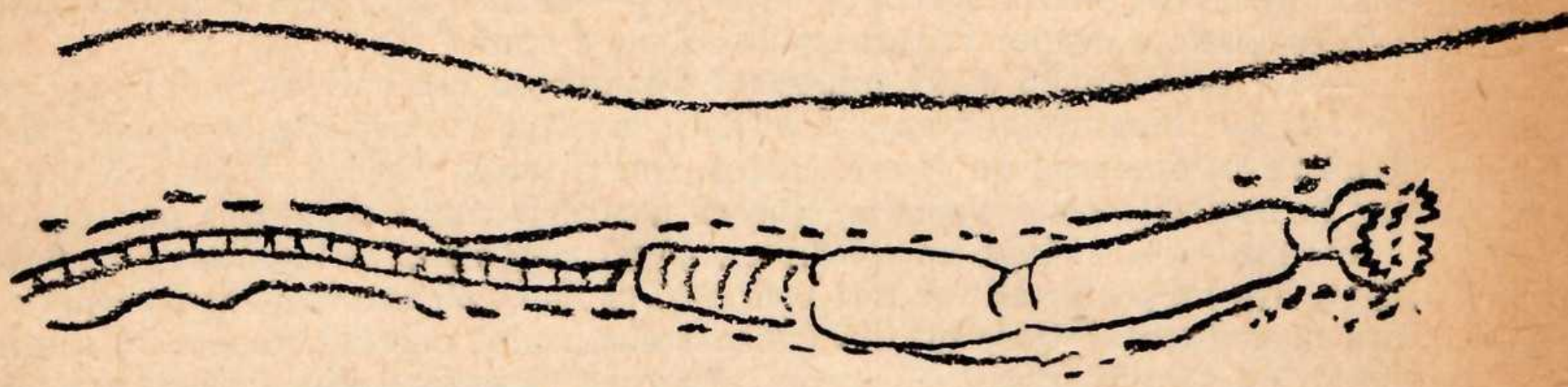
Pentru ca vîntul să nu stîrnească praful care le acoperă, ele au fost plantate cu flori şi transformate în răzoare gigantice, care împodobesc parcurile şi pieţele oraşelor. Şi astăzi, pe locul unde se află bazine carbonifere, trăieşte o populaţie densă, există o industrie puternic dezvoltată, alimentată cu materie primă din depozitele subterane, care mai au mult pînă să fie epuizate...“ Printre pasagerii stratoplanului se vor găsi probabil şi unii mai curioşi, care vor dori să ştie cum funcţionează combinatele gigantice aflate acolo jos, pe pămînt.

O conferinţă într-un stratoplan

Iată explicaţiile pe care le vor putea auzi atunci: „Cărbunele este şi astăzi unul dintre cele mai preţioase daruri ale naturii. Ca şi acum

[1] Halda este locul de depozitare al sterilului (n. red. rom.).

50 de ani, el este folosit atît în scopuri energetice, cît și ca materie primă pentru numeroase întreprinderi chimice. Dar dacă acum 50 de ani cărbunele se extrăgea de sub pămînt și se transporta după aceea pe calea ferată, dacă la orice centrală termoelectrică, în fiecare stație importantă

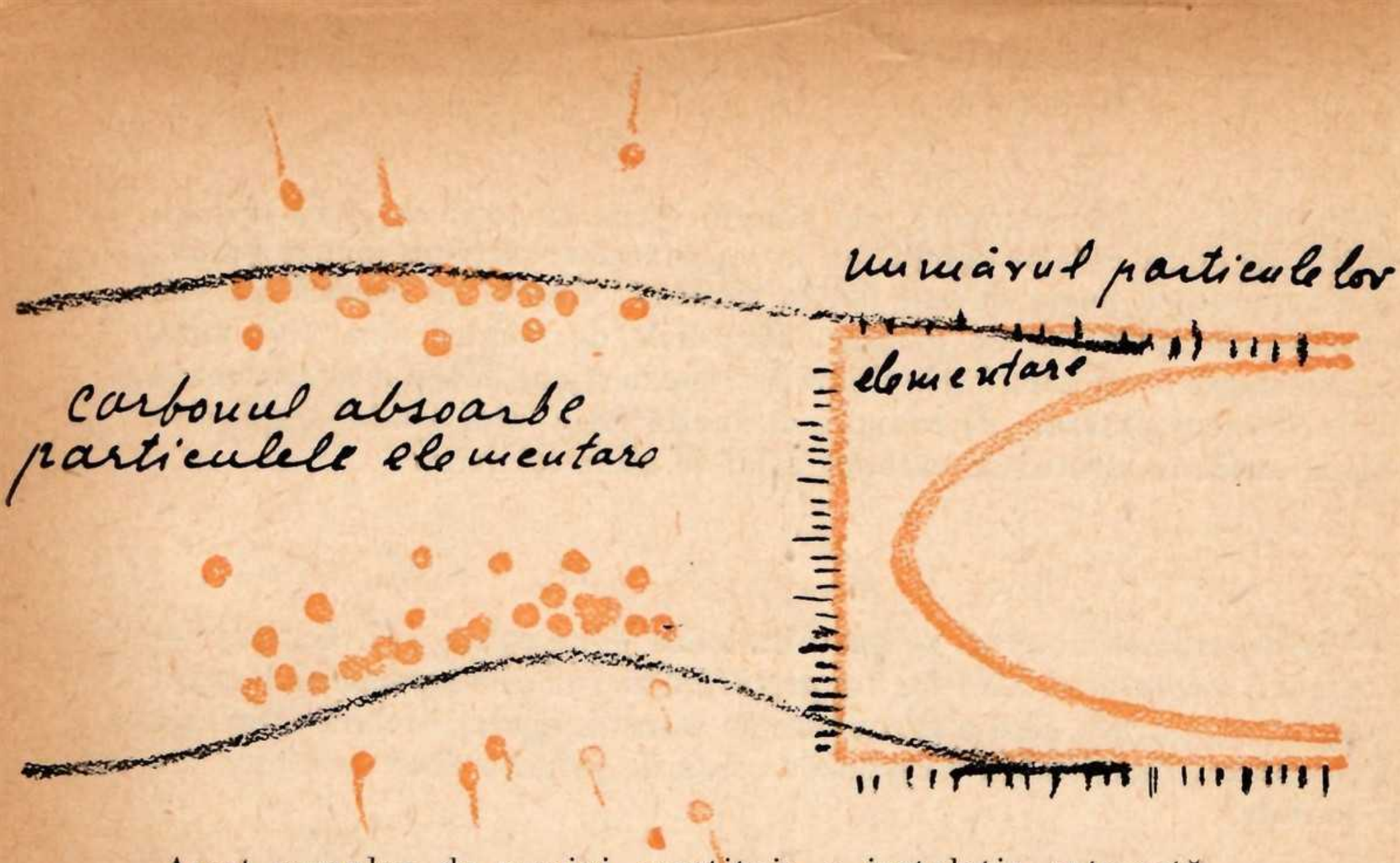


Acest burghiu „cu ochi" nu vede razele, ci particulele, şi se îndreaptă într-acolo unde numărul lor este cel mai mare

de cale ferată, în apropierea fiecărei cazangerii se găseau neapărat depozite uriașe de cărbune, astăzi, o bucată de cărbune poate fi văzută doar într-o colecție geologică. Acum și în întreprinderile chimice și în cele energetice se lucrează numai cu gazul obținut prin gazeificarea subterană. Combinatele energotehnologice de gazeificare, unde gazul este folosit în mod foarte complex și extrem de economic, au cunoscut în ultimul timp o deosebită dezvoltare. De altfel, am în servietă un film făcut într-un asemenea combinat. Dacă-mi permiteți, vi-l voi prezenta chiar acum."

Lumina se stinge, și în cabina confortabilă a stratoplanului, care străbate cu o viteză uriașă păturile rarefiate ale ionosferei, are loc un spectacol cinematografic improvizat. Să privim împreună cu oamenii secolului al XXI-lea desfășurarea filmului...

... Cîteva mașini grele, cu șenile strălucitoare din metal șlefuit, înaintează una după alta pe șoseaua care se întinde de-a lungul unor semănături. Mașinile nu sînt conduse de nimeni, și totuși, ajungînd la un punct, pesemne dinainte stabilit, se opresc și încep să execute niște manevre ciudate. Două mașini, la prima vedere identice, se opresc la o distanță de aproximativ 100 de metri una de cealaltă. Aproape simultan, deasupra lor se înalță niște turnuri ușoare, ajurate. A treia mașină intră la mijloc, între celelalte două, și-și desface în lături niște aripi uriașe.



„Acest complex de mașini constituie o instalație automată de gazeificare subterană, își continuă povestitorul explicațiile. Ținînd seama de graficul de exploatare a straturilor, dispecerul de serviciu al combinatului a trasat acestor mașini înzestrate cu dispozitive electronice de conducere automată sarcina să aprindă stratul de cărbune într-un punct. Mașina aceasta — inginerul indică cu ajutorul unei raze luminoase una din mașinile de la extremitate — este de fapt o instalație de foraj, acționată cu curenți de înaltă frecvență. Un fascicul dirijat de radiații de înaltă frecvență transformă în nisip fin roca cea mai dură. Puțul este apoi «spălat» cu un jet de aer comprimat, care împinge nisipul afară. Compresorul de aer se găsește aici — raza de lumină se plimbă pe diferite piese ale mașinii — iar dincoace vedeți generatorul de curenți de înaltă frecvență."

Mașini rătăcitoare

Între timp, mașinile de pe ecran își continuă manevrele. Săparea puțului nu încetează nici un moment. Trepanul de înaltă frecvență nu se tocește niciodată, iar țevile nu trebuie nici ele prelungite... trepanul și injectorul de aer comprimat sînt coborîte cu un furtun elastic, care se desfășoară direct de pe un mosor mare. Pe cadranele aparatelor de comandă se văd cifrele care indică adîncimea sondei: 30, 50, 70, în sfîrșit 100 de metri. Se pare că sondele au ajuns la stratul de cărbune ce urmează să fie gazeificat. După alte cîteva clipe intră în acțiune a treia mașină, cea cu aripile larg desfăcute. Ea înaintează încet pe linia dreaptă care unește instalațiile de foraj. Totul devine limpede: mașina aceasta, concentrînd un fascicul de radiații de înaltă frecvență, la o adîncime de 100 de metri sub pămînt, „aprinde" prima galerie între sonde.

Principiul ei de funcționare este simplu. Știm cu toții că, dacă așezăm o lentilă în calea razelor solare, ea le va concentra într-un singur punct, unde temperatura poate deveni foarte ridicată. Razele de lumină nu pot pătrunde prin straturile de pămînt. Straturile de pămînt sînt însă mult mai „transparente“ pentru unele tipuri de unde herțiene. Mașina concentrează deci un fascicul puternic de radiații de înaltă frecvență, așa fel încît să se găsească exact în stratul de cărbune aflat la mare adîncime.

*

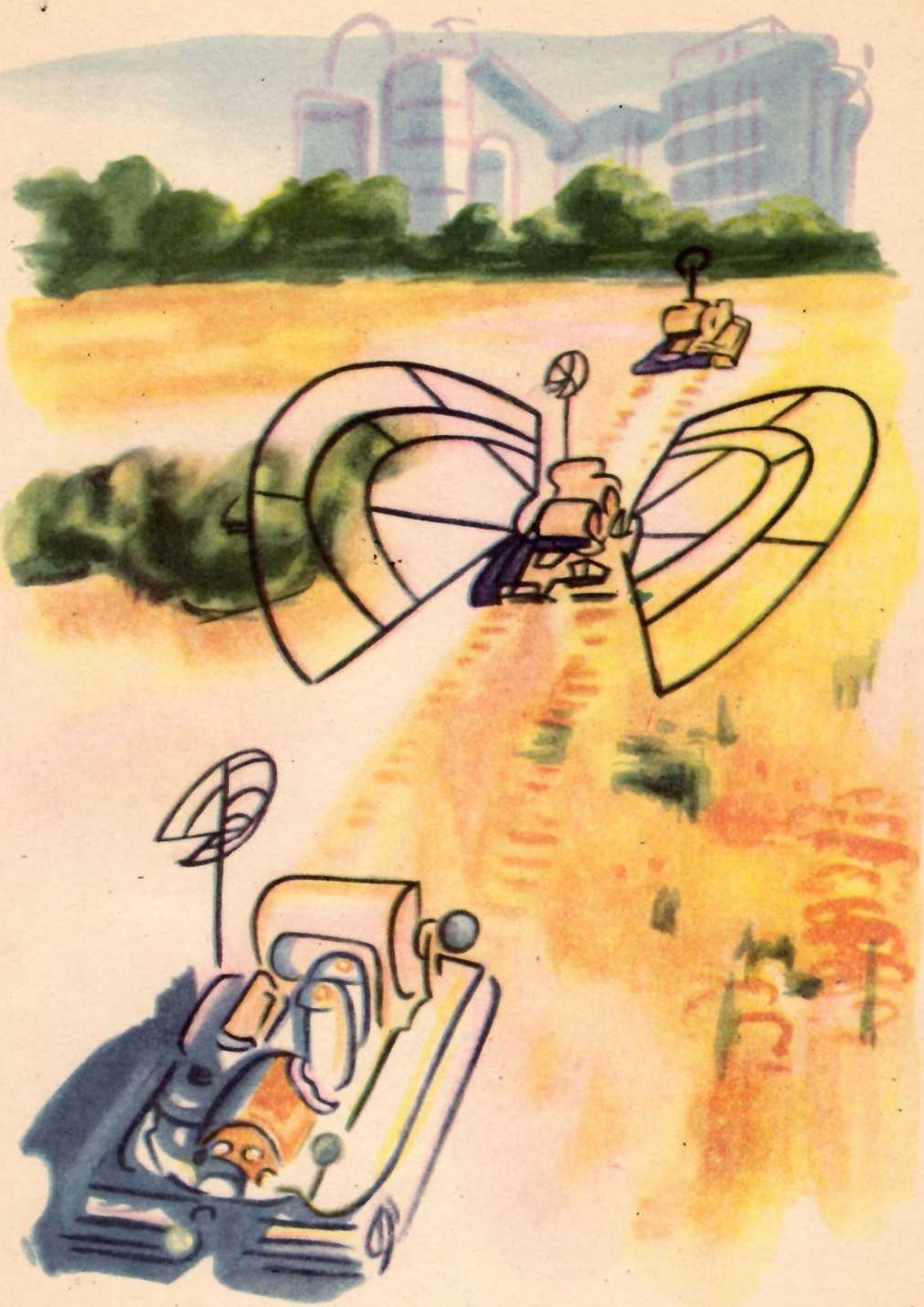
— Toate acestea nouă ni se par uimitoare — ne spune I.S. Garkușa — dar oamenii secolului al XXI-lea vor privi fără nici o mirare asemenea mașini, care săvîrșesc singure, fără a fi conduse de oameni, operații tehnice din cele mai complexe, îndeplinind cu precizie sarcinile primite doar cu cîteva ore mai înainte.

Pe ecran apare o nouă mașină, ce se îndreaptă domol spre celelalte, lăsînd în urma ei firul strălucitor al unei conducte de oțel. Conducta, alcătuită din plăcuțe elastice de metal, fusese cu cîteva clipe în urmă strînsă într-un rulou, asemenea furtunurilor folosite de pompieri, iar acum capătul ei a și fost racordat la niplul corespunzător al mașinii.

În ciuda faptului că imaginile succinte ale filmului sînt foarte clare, este greu de înțeles tot ce se întîmplă cu mașinile, inginerul dînd explicații extrem de generale. În sfîrșit, el ne înștiințează că stratul a fost aprins, și gazul subteran a pornit spre combinat. Să-l urmărim.

„Cu 50 de ani în urmă, la începutul dezvoltării gazeificării, gazul ce venea de sub pămînt cu o temperatură de aproximativ 600° era imediat răcit cu apă, își continuă specialistul explicațiile. Astăzi nu ne mai putem îngădui să fim atît de risipitori. Firește că și noi răcim gazul — după cum vedeți din cadrele filmului, păsările se așază fără teamă pe metalul abia călduț al conductei — dar îl răcim în baterii speciale cu semiconductori, care produc curent electric. Energia termică antrenată de gaze din generatorul subteran este mai mult decît suficientă pentru a pune în mișcare toate mașinile și agregatele combinatului.

Regimul procesului ce se desfășoară sub pămînt este dirijat în mod diferit în funcție de principalele produse pe care combinatul trebuie să le elaboreze, modificîndu-se în mod corespunzător compoziția gazului. În combinatele noastre energotehnologice se obțin acum și elementele rare și dispersate care intră uneori în componența cărbunelui și pe care în trecut



După cîteva ore, stratul de cărbune, ascuns sub covorul gălbui al toamnei, va furniza gaz industrial...

oamenii nu ştiau să le extragă din el. Nomenclatura produselor furnizate de combinatele noastre cuprinde elementele tabelului lui Mendeleev. Afară de asta, ele produc coloranţi sintetici, carburanţi lichizi, alcooluri, îngrăşăminte, substanţe explozibile, mase plastice şi multe, multe altele obţinute tot prin prelucrarea fracţionată a gazului primit de sub pămînt."

Pe ecran apare acum una din sălile muzeului uzinei, unde sînt expuse în diverse recipiente produsele finite ale combinatului. Bogăţia nomenclaturii ar stîrni cu siguranţă invidia oricărei ramuri industriale de la mijlocul secolului al XX-lea.

Produsele combinatului nu se transportă însă numai în cisterne şi în vagoane de cale ferată. Din secţiile energetice, unde sînt arse în turbinele cu gaze rămăşiţele sărace ale gazului subteran, porneşte o reţea electrică de înaltă tensiune. Călătorii îşi amintesc că, în urmă cu aproximativ 50 de ani, aproape o treime din cărbunele extras de sub pămînt era înghiţit de cuptoarele lacome ale locomotivelor. Şi acum, în secolul al XXI-lea, energia ascunsă în cărbune face să alerge pe drumurile de fier locomotive rapide; numai că acestea nu mai sînt locomotivele cu abur ale secolului trecut, devenite astăzi obiecte de muzeu, ci locomotive electrice, mult mai puternice şi mai economice. Produsele combinatului pleacă şi pe calea conductelor. Urmărind firul lor, vom ajunge, după cîte se pare, în secţiile unei uzine metalurgice. Furnalele secolului al XXI-lea nu mai lucrează pe bază de cocs, ci cu gaze, iar metalul rezultat se dovedeşte a fi incomparabil mai bun decît fonta obţinută prin vechile metode. Şi cînd te gîndeşti că la mijlocul secolului al XX-lea aproape un sfert din totalul cărbunelui extras în ţara noastră se prelucra în cocs pentru metalurgie...

Mină, uzină sau centrală electrică?

Stratoplanul se înclină uşor. Pilotul îl conduce spre terenul de aterizaj, dar nici unul dintre pasageri nu observă manevra, fiindcă privesc cu atenţie imaginile ce se succed pe ecranul portativ. Iată, din vegetaţia bogată a unui parc răsare o clădire luminoasă, ai cărei pereţi par a fi făcuţi pe trei sferturi din sticlă. Spre şi de la această clădire vin şi pleacă numeroase conducte de un alb strălucitor; ele nu ruginesc, deşi se găsesc în aer liber. Era evident că oamenii descoperiseră metoda de a nu mai plăti tribut coroziunii metalelor. Pilonii reţelei de înaltă tensiune pornesc în toate direcţiile, iar pe liniile de garaj ale uzinei, nişte mecanisme speciale — „hamalii automaţi" — aşază pe vagoanele-platformă stive de lăzi. Filmul ne arată cîteva imagini din interiorul secţiilor. Curios, în ele aproape că nu se văd oameni!

„Acesta este un combinat energotehnologic automatizat, una din culmile realizărilor tehnicii noastre, a tehnicii secolului al XXI-lea", îşi continuă specialistul explicaţiile.

*

Filmul s-a terminat. Ecranul se întunecă, iar peste cîteva clipe stratoplanul atinge pista de beton a aerodromului.

Ne aflăm din nou în cabinetul directorului Institutului unional de cercetări științifice „Gaze subterane", față în față cu interlocutorii noștri, care ne-au făcut să citim una din paginile cărții viitorului.

— Cărbunele este una din cele mai valoroase bogății ale subsolului, ne spune I.S. Garkușa. În balanța noastră energetică el ocupă primul loc. Cărbunele este combustibilul termocentralelor și al locomotivelor. Chiar atunci cînd locomotivele cu abur vor deveni obiecte de muzeu, transporturile vor rămîne totuși unul din principalii consumatori de cărbune, căci energia electrică pentru alimentarea locomotivelor electrice va fi produsă tot în termocentrale. Aproximativ un sfert din cărbunele extras în țara noastră este folosit în metalurgie. Fonta și oțelul, principalele metale ale zilelor noastre, nu pot fi produse fără cărbune, industria noastră chimică are nevoie de tot mai mult cărbune. Odată intrat pe poarta uzinelor chimice, cărbunele se transformă în carburanți lichizi și în coloranți, în substanțe farmaceutice și mase plastice, în uleiuri și produse de parfumerie. Este evident că extracția de cărbune va trebui să crească mereu în țara noastră, dar va veni ziua cînd gazeificarea subterană va înlocui pretutindeni actualele mine. Gazeificarea subterană va putea satisface din plin nevoile tuturor consumatorilor actuali de cărbune, furnizîndu-le o materie primă de calitate superioară — gaze avînd compoziția cerută.

Într-adevăr, folosirea în centralele electrice a gazelor provenite din gazeificarea subterană este extrem de avantajoasă: nu mai sînt necesare depozitele uriașe de combustibil, se îmbunătățesc condițiile sanitare, randamentul sporește. Același fenomen se observă și în transportul feroviar, ca urmare a înlocuirii locomotivelor cu abur prin cele electrice. Se pare că și metalurgiștii ar prefera să construiască furnalele pe bază de combustibil gazos, în loc de combustibil solid, iar chimiștii n-ar avea nimic împotrivă să primească gaze, și nu cărbune solid.

— Ideea strălucită a lui Mendeleev, atît de entuziast sprijinită de Lenin, ne spune Nikolai Ananievici Fedorov în încheierea convorbirii, este doar prima verigă dintr-un lanț de proiecte care îi vor scuti pe oameni de a lucra sub pămînt.

Oamenii nu vor mai coborî sub pămînt

Avem ferma convingere că în secolul al XXI-lea nu vor mai exista mine de cărbune. Şi, deşi sîntem mai puţin familiarizaţi cu perspectivele dezvoltării celorlalte ramuri ale industriei miniere, credem că peste 50 de ani nu vor mai exista nici mine de fier sau de cupru şi nici saline. În zilele noastre a început să se obţină sulful printr-o metodă ce nu mai necesită munca oamenilor sub pămînt. După cum ştiţi, sulful se şi extrage fără a mai fi nevoie să coborîm în adîncul pămîntului: prin sonde se injectează sub pămînt vapori supraîncălziţi, care topesc sulful, iar lichidul galben şi greu este apoi pompat prin conducte. Sarea gemă se extrage de asemenea prin introducerea unui curent de apă şi pomparea saramurii concentrate. Probabil, printr-o metodă analogă — injectînd prin sonde acizi sau baze corespunzătoare — vor fi dizolvate şi minereurile altor elemente necesare economiei naţionale.

Cert este că, într-un fel sau altul, munca grea în subteran va fi lichidată...

Exploatarea petroliferă automată

Petrolul este aurul negru al pămîntului, sîngele fierbinte al motoarelor.

De zeci de ani se discută problema originii lichidului uleios din adîncurile pămîntului, care îmbibă straturile poroase ale calcarelor, nisipurilor și gresiilor. S-a născut oare petrolul din rămășițele unor animale și plante depuse pe fundul mărilor, sau a apărut ca rezultat al reacțiilor ce s-au produs, în crăpăturile și faliile[1] adînci ale scoarței pămîntești, între unele hidrocarburi simple și carburile unor metale?

Marele Mendeleev era adeptul teoriei originii anorganice a petrolului. Experiențele efectuate de el au confirmat în mod convingător că, în urma interacțiunii unor substanțe anorganice pot rezulta substanțe asemănătoare petrolului.

Prin experiențe nu mai puțin convingătoare, alți oameni de știință au demonstrat că și substanțele organice se pot transforma în produse asemănătoare petrolului.

---

[1] Falie — ruptură în scoarța Pămîntului, de-a lungul căreia cele două blocuri de strate se deplasează unul față de altul (n.red. rom.).

Astăzi este unanim recunoscută teoria organică a originii petrolului. Sprijinindu-se pe concluziile acestei teorii, savantul sovietic academician I.M. Gubkin a delimitat noi regiuni petrolifere unde pînă atunci nu fuseseră descoperite zăcăminte de petrol, dar unde, după părerea lui, ele trebuiau să existe. Prospecțiunile ulterioare au confirmat previziunile academicianului, constituind totodată cea mai convingătoare dovadă a justeței teoriei organice.

Dar cîte probleme controversate privind originea petrolului și structura zăcămintelor petrolifere au rămas încă nerezolvate! Cîte probleme importante privind tehnologia extracției și prelucrării produselor petrolifere își așteaptă încă rezolvarea! Randamentul exploatărilor sau „coeficientul de utilizare", cum i se mai spune (adică raportul dintre cantitatea totală de țiței a zăcămîntului și cantitatea extrasă), abia se ridică la 50%! Iată ce perspective mai există pentru perfecționarea tehnicii extracției, fără să mai vorbim de necesitatea accelerării vitezei de forare a sondelor, de lupta pentru adîncirea lor, pentru reducerea cantității de muncă cheltuită pe fiecare metru de foraj! Nu, știința despre petrol mai are multe de făcut. În anii următori ea va cere infinit mai multă muncă, idei și invenții.

Iată-ne într-unul din cabinetele Institutului de petrol al Academiei de Științe a U.R.S.S., stînd de vorbă cu academicianul Stepan Ilici Mironov și cu Matvei Alkunovici Kapeliușnikov, membru corespondent al Academiei de Științe a U.R.S.S., amîndoi specialiști renumiți în domeniul petrolului.

Ambii lucrează de mulți ani pe tărîmul științei, sînt autorii multor studii și cercetări. Privirile lor nu sînt însă îndreptate spre trecut, ci spre viitorul științei atît de îndrăgite.

— Petrolul este bogăția minerală cu cele mai mari perspective pentru viitorii 50 de ani, ne spune academicianul Mironov. Extracția petrolului va crește, depășind producția tuturor celorlalte minerale, și aceasta datorită mai multor motive. În primul rînd, petrolul este un carburant extrem de prețios, ce conține mult mai multe calorii decît cărbunele și se extrage cu ajutorul sondelor la suprafața pămîntului, așa încît nu mai este necesară munca grea a minerilor. În al doilea rînd, petrolul este o materie primă extrem de valoroasă pentru industria chimică. De pe acum există sute și mii de produse provenite din prelucrarea petrolului. Mîine, numărul lor va crește la mii și zeci de mii. Astăzi se obțin din petrol polietilenă și celofan — materiale în care se ambalează carne, grăsimi și alte produse. Mîine poate că se vor obține chiar din țiței grăsimi, proteine, zahăr și alte alimente. Astfel, nu numai ambalajul, ci și conținutul pachetului cu care gospodina se va întoarce de la magazin vor fi produse de industria de prelucrare a petrolului...

Petrolul este comestibil?

Petrolul este una din materiile prime din care se fabrică masele plastice. Masele plastice înlocuiesc, după cum știți, atît metalele, cît și

lemnul și piatra. Proprietățile lor sînt extrem de variate și foarte prețioase pentru om. Fără îndoială că secolul al XXI-lea va fi secolul maselor plastice, după cum secolul nostru este secolul metalelor. Astfel, oamenii se vor hrăni, se vor îmbrăca și se vor încălzi cu ajutorul petrolului. Produsele lui vor servi într-o măsură tot mai mare la construirea locuințelor și la fabricarea uneltelor. Iată de ce pentru tehnica, știința și industria viitorului petrolul va fi mai prețios decît aurul.

Conversația antrenează în egală măsură pe cei doi specialiști. Replicile și intervențiile lor se succed cu repeziciune, astfel încît nu putem urmări decît linia generală a relatărilor, ideile principale.

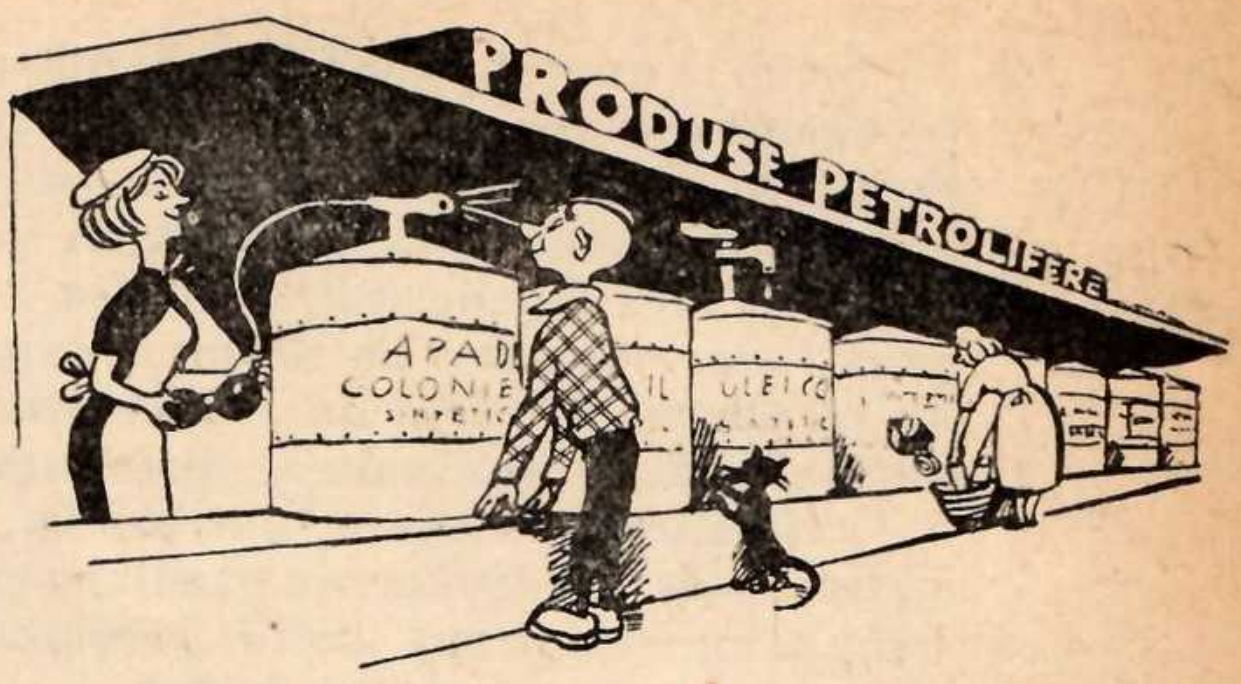
— Extracția petrolului va crește an de an, deoarece vor crește și cerințele, petrolul fiind principalul combustibil pentru toate tipurile de mașini de transport — motonave, locomotive Diesel, avioane, automobile, tractoare etc., precum și materia primă cea mai prețioasă pentru industria chimică. În mod firesc se impune problema: oare în anii următori nu se vor epuiza rezervele noastre de petrol, nu se va trezi oare civilizația noastră, care se bazează în mare măsură pe petrol și produse petrolifere, în fața unei mari primejdii?

Putem spune cu hotărîre că o asemenea perspectivă este exclusă. Cu treizeci de ani în urmă, oamenii de știință zugrăveau tabloul înspăimîntător al omenirii după epuizarea zăcămintelor de salpetru de Chili, cel mai important îngrășămînt, care conține azot în formă legată. Astăzi, noi obținem îngrășămintele azotoase din... aer. Unii oameni cu vederea scurtă făceau pronosticuri, cu numai două decenii în urmă, că peste 15 ani zăcămintele de petrol vor secătui. Astăzi sîntem martorii eșecului suferit de asemenea pronosticuri.

Uniunea Sovietică este bogată în petrol. Pînă nu demult credeam că la noi petrolul se găsește numai în Caucaz. Astăzi se extrage petrol și în regiunea Volgăi, în Asia Centrală și în Ucraina. În Bielorusia se desfășoară lucrări de prospectare, iar Siberia încă nu și-a spus cuvîntul! Pe întinderile ei nemărginite s-au și descoperit zăcăminte de gaze, și fără îndoială că există și petrol. Putem afirma cu certitudine că numai din zăcămintele existente azi secolul următor va avea petrol din abundență, oricît s-ar intensifica extracția lui. Rezervele totale de petrol pot fi apreciate numai dacă se cunoaște cantitatea totală de roci sedimentare existente pe teritoriul țării. Or, pînă în prezent, aceste calcule n-au fost terminate.

Există suficient petrol!

La ce adîncimi se va ajunge? În America există o sondă de 6500 metri, iar adîncimea de 5000 metri a fost atinsă și în țara noastră. Dacă petrolul se găsește la asemenea adîncimi, nu văd ce l-ar fi împiedicat să se retragă și mai în adînc! Fie în căutarea petrolului, fie în căutarea altor bogății subterane, în secolul al XXI-lea oamenii își vor împlînta cu siguranță sondele la adîncimi de cca. 15 kilometri. După toate probabilitățile, sonde de o asemenea adîncime vor putea fi forate fie cu turbobure și electrobure, fie cu sape funcționînd pe principii cu totul noi, și anume cu ajutorul curenților de înaltă frecvență sau al exploziilor dirijate cu ultrasunete.



Cum vom putea mări randamentul exploatărilor? Iată una din experiențele ce se fac astăzi în laborator. Se ia nisip uscat și se adaugă numai 5 la sută petrol (în greutate). Amestecul este apoi introdus într-un recipient în care se pompează gaze la presiune înaltă. Gazele dizolvă petrolul și-l împing într-un vas cu o presiune mai mică, unde el precipită. Probabil că în viitor vom acționa mult mai activ asupra stratului petrolifer: vom putea nu numai să-i menținem presiunea — ceea ce am și reușit să facem pompînd în strat apă, după așa-zisa metodă de fisurare hidraulică — ci să o și variem, mărind-o, pentru ca hidrocarburile volatile să se lichefieze, sau, dimpotrivă, scăzînd-o pentru a le transforma în gaze. Probabil că vom izbuti să modificăm și temperatura stratului, și atunci vom extrage nu jumătate, ci 95—97% din aurul negru ascuns în adîncurile pămîntului.

Se prea poate că se va pune și o altă problemă, la fel de importantă. În prezent nu cunoaștem căile subterane ale petrolului, dar majoritatea oamenilor de știință au ajuns la convingerea că petrolul se deplasează în straturile subpămîntene, și astăzi îl găsim la distanțe uneori de sute de kilometri de locurile unde s-a format. Fără îndoială că oamenii vor studia legile migrațiunii subterane a petrolului și, cunoscîndu-le, vor ști să tragă foloase, de pildă, să dirijeze rîurile uleioase subterane spre locurile unde pot fi scoase mai ușor la suprafață sau prelucrate. Atunci petroliștii nu vor săpa sondele acolo unde se presupune că există petrol, ci vor dirija petrolul pe sub pămînt, spre sondele existente.

Schimbînd albiile rîurilor subterane

Este un vis? Desigur. Știința a înfăptuit însă și alte visuri în răstimp de nici 50 de ani. Gîndiți-vă doar la radio. De la nașterea lui n-au trecut nici trei sferturi de secol, și totuși această realizare, depășind chiar visul cel mai îndrăzneț — acela de a putea comunica la distanțe mari cu ajutorul alfabetului Morse — a permis în zilele noastre transmiterea muzicii, a comenzilor și chiar a imaginilor. În condițiile ritmului actual de dezvoltare a științei, 50 de ani reprezintă un termen uriaș.

Cum va arăta o exploatare petroliferă în secolul al XXI-lea? Nu-i chiar atît de simplu să ne-o imaginăm.

În primul rînd în metodele de prospectare va interveni, probabil, o asemenea perfecțiune, încît geologul va putea trece pe hartă contururile exacte ale zăcămîntului, fără să execute nici un metru de forări de prospectare. Datorită acestui fapt se va trece direct la forarea industrială.

Nici un metru de forări de prospectare !

Sondele de foraj vor fi, probabil, complet automatizate. Un singur om — operatorul de serviciu — va dirija zeci de asemenea sonde înălțate deasupra zăcămîntului. El va avea permanent în fața ochilor nu numai planul orizontal al exploatării, ci și schema exactă a secțiunii verticale a straturilor. Operatorul va vedea la ce adîncime și prin ce straturi trece sapa fiecărei sonde. La nevoie, o simplă apăsare pe butonul de comandă și, pe schema din fața lui, traiectoria dreaptă ca o săgeată a sondei va deveni oblică, îndreptîndu-se direct spre inima tezaurului subteran.

În sfîrșit, s-a ajuns la strat. Nu, nu veți mai vedea tremurînd în bătaia vîntului făcliile uriașe ale gazului aprins; nu va mai fi irosit acest combustibil și materie primă atît de prețioasă. Instalații speciale nu îngăduie să se risipească nici o picătură de gaz. O parte din el este ars în instalații în care se obține negrul de fum, un produs extrem de important pentru numeroase ramuri industriale. Căldura ce se degajă la ardere nu este nici ea irosită: cu ajutorul termoelementelor semiconductoare, ea este transformată în curent electric, utilizat pentru acoperirea nevoilor interne ale fiecărei exploatări petrolifere.

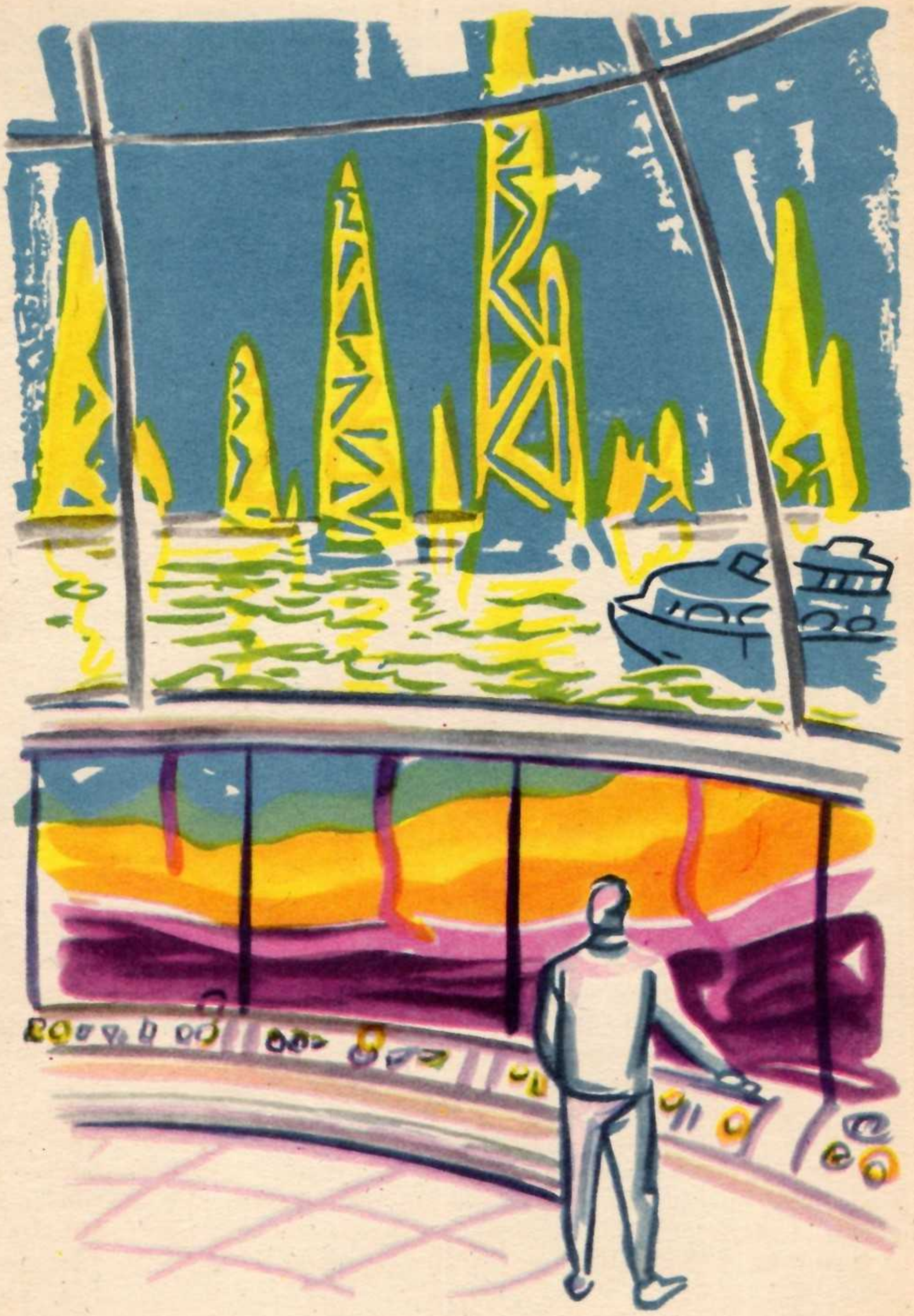
O parte din gaze trece prin țevi ușoare, de masă plastică, ajungînd în rețeaua unică de gaze, care, asemenea rețelei electrice unice de înaltă tensiune, va cuprinde întreg teritoriul Uniunii Sovietice.

Prin țevi identice va fi pompat și petrolul, prin conductele de petrol magistrale, spre rafinăriile de petrol. Acum, inginerul-operator va avea de efectuat o muncă de foarte mare răspundere: reglarea presiunii petrolului în straturile aflate la o adîncime de sute și mii de metri sub pămînt. Cunoscînd compoziția chimică a petrolului din stratul respectiv, proprietățile lui — căci petrolul din fiecare zăcămînt are proprietățile sale caracteristice — inginerul-operator va coordona presiunea și temperatura în strat, străduindu-se să obțină randamentul maxim așa fel, ca nici o picătură din lichidul prețios să nu rămînă în pămînt.

*

... Pobeda în care ne aflăm zboară acum pe minunatul prospect Lenin. În stînga, pe jumătate ascunse în verdeață, strălucesc clădirile unui spital renumit; la dreapta se înalță o casă cu linii sobre și armonioase, a cărei frumusețe concurează cu a spitalului de peste drum; ea a fost construită după proiectul lui I.V. Joltovski. Roțile mașinii alunecă lin pe suprafața netedă ca oglinda a asfaltului, proaspăt stropit de o ploaie de primăvară.

Covorul de asfalt de pe șosele își datorește existența petrolului. Șoselele sînt făcute din cauciuc sintetic. Anvelopele automobilului nostru sînt un alt produs al petrolului. Picăturile transparente ale benzinei, care în cilindrii motorului dau naștere energiei ce pune în mișcare Pobeda, provin tot din rafinarea petrolului. Dar mașina n-ar fi putut să alerge lin și vijelios fără uleiul lubre-



Pe tabloul de comandă, operatorul de serviciu vede procesul ce se desfășoară sub pămînt...

fiant, un produs al aceluiași prețios lichid din adîncurile pămîntului. La fel, mînerele din masă plastică ale comenzilor de bord, capota albastră, în luciul căreia se reflectă razele soarelui, covorașele de cauciuc, izolația electrică... dar e pur și simplu obositor să vă înșir toate obiectele din jurul nostru care fac parte din arborele genealogic al petrolului...

Privind mai atent în jur, oriunde v-ați afla — în secția unei uzine, acasă, la club sau pe stradă — pretutindeni veți găsi un imens număr de „rude“ mai îndepărtate sau mai apropiate ale petrolului.

Într-adevăr, uriașă este în civilizația modernă importanța petrolului — aurul negru al pămîntului, al cărui viitor ni l-au schițat fugitiv oamenii de știință.

●

Despre începuturi

Privirea limpede a ochilor adăpostiți sub streașina sprîncenelor negre și stufoase, fața osoasă încadrată de barbișonul ascuțit, întreaga înfățișare a academicianului Alexandr Vasilievici Vinter nu necesită o descriere amănunțită: el este bine cunoscut din fotografiile apărute în presă. Mărturisindu-i scopul vizitei noastre, Alexandr Vasilievici a căzut o clipă pe gînduri. În amintire îi reînviau imaginile unui trecut îndepărtat, ale unor evenimente de mult trăite.

— După victoria Marii Revoluții Socialiste din Octombrie, tînăra Republică Sovietică a primit ca moștenire din partea regimului țarist o industrie extrem de slab dezvoltată. În domeniul electrificării, situația era deosebit de grea. În ciuda faptului că țara noastră este prima din lume în ceea ce privește rezervele de energie hidraulică, în timpul regimului țarist n-a fost construită nici o hidrocentrală mai importantă.

Îl cunoștea pe Lenin

Chiar din primele zile ale instaurării Puterii Sovietice, Vladimir Ilici Lenin a declarat că socialismul poate fi construit în țara noastră numai cu condiția reorganizării întregii industrii, a agriculturii și transporturilor pe baza electrificării. Voi aminti cuvintele lui Lenin devenite clasice: „Comunismul este puterea sovietică plus electrificarea întregii țării".

Încă în 1918 am început să construim hidrocentralele de la Volhovo și Nijnii-Svirsk. Construcția acesteia din urmă a trebuit să fie întreruptă. Lucrările au continuat numai la hidrocentrala de la Volhovo. În 1926, centrala de la Volhovo a intrat în funcțiune. Puterea ei instalată părea atunci colosală — 56 mii kw.

În urma indicațiilor lui Lenin, în februarie 1920 a fost organizată Comisia pentru electrificarea Rusiei, cunoscută sub numele de GOELRO. Ea trebuia să elaboreze planul de electrificare și de reconstrucție a întregii economii a țării pentru următorii 10—15 ani. Comisia și-a terminat lucrările la sfîrșitul anului 1920. Planul întocmit a fost prezentat și aprobat în decembrie 1920, la cel de al VIII-lea Congres general al Sovietelor din întreaga Rusie.

Planul GOELRO prevedea construirea în decursul următorilor 10—15 ani a 30 de centrale electrice, din care 10 hidrocentrale și 20 de termocentrale, cu o putere totală de 1,5 milioane kw. În plus, se prevedea ca, prin reutilarea centralelor existente, ele să ajungă la o putere instalată de 250 mii kw. Și nu uitați că acest plan a fost elaborat și adoptat în 1920, an cînd în total abia au fost produse 500 mii kw-ore!

Planul GOELRO a fost înfăptuit complet în zece ani, iar după 15 ani era depășit de aproape trei ori.

În februarie 1927, guvernul sovietic a adoptat hotărîrea construirii unei mari hidrocentrale pe Nipru, în apropierea insulei Hortița, în punctul numit Volcie gorlo (Gura lupului — n.t.). Proiectul hidrocentralei a fost elaborat de profesorul Alexandrov. El prevedea construirea unui baraj și a unei hidrocentrale cu 13 agregate, de cîte 30 mii kw fiecare. Puterea totală a fost stabilită la 390 mii kw.

Curînd după începerea construcției, proiectul a fost însă refăcut. Au fost alese agregate mai puternice, de cîte 62 mii kw fiecare, obținîndu-se astfel o construcție mai compactă, mai ieftină și mai puternică. Capacitatea hidrocentralei de pe Nipru a crescut la 557 mii kw.

Această centrală, pe atunci cea mai mare din Europa, a fost construită într-un termen record de 5 ani, și ea a continuat să dețină întîietatea pînă în ultimul timp, cînd a cedat-o hidrocentralei de la Kuibîșev.

Dincolo de ferestrele cabinetului se desfăceau din muguri primele frunze ale primăverii anului 1957. Cu 56 de ani în urmă, adică în primăvara anului 1901, într-o zi la fel de însorită, omul aflat în fața noastră, pe atunci un tînăr în vîrstă de numai 23 de ani, a fost gonit de pe băncile facultății, și după o detențiune de 4 luni, trimis sub supravegherea poliției la Baku. De pe atunci era un revoluționar. Spiritul lui s-a manifestat și în viața politică, și în știință! La Baku, în exil, a participat la instalarea în Rusia a primelor turbine cu abur și a liniilor pentru transportul energiei electrice cu o tensiune de 20 mii volți. Atunci cifra părea gigantică.

Considerat „suspect din punct de vedere politic“, A. V. Vinter a reușit să reintre în facultate abia în anul 1907. Îndată după terminarea institutului,

în 1912, el devine la început adjunctul, pe urmă șeful șantierului de construcție al primei centrale electrice pe bază de turbă din Rusia.

A venit apoi Marea Revoluție din Octombrie. La fel ca pentru atîția alții, Marea Revoluție i-a deschis orizonturi nebănuite, a făcut să devină apropiată, posibilă, realizarea multor proiecte ce păreau pînă nu demult visuri irealizabile. A. V. Vinter ajunge unul dintre creatorii industriei energetice sovietice, cea mai puternică industrie energetică din lume. El conduce construcția centralei electrice de la Șatur și a hidrocentralei de pe Nipru. Meritele sale științifice au dobîndit o înaltă apreciere: în 1932 este ales membru activ al Academiei de Științe a U.R.S.S.

Cîte lucruri interesante știe și cîte n-a văzut omul acesta! Într-o scurtă convorbire nu poate fi redată nici măcar o infimă părticică din experiența pe care a acumulat-o. Ca și cum ne-ar fi citit gîndurile, A.V. Vinter devine mai lapidar.

— Nu voi enumera toate centralele electrice construite în țara noastră în decursul ultimilor ani.

Aș dori să vă atrag însă atenția asupra altui fapt. După două-trei cincinale, vor fi utilizate toate resursele energetice ale rîurilor din partea europeană a Uniunii Sovietice și se prevede ca pînă în anul 1960 producția tuturor centralelor electrice să atingă 320 miliarde kwh anual. Aceasta înseamnă că într-o singură zi vom obține de două ori mai multă energie electrică decît în întregul an 1920.

O jumătate de zi = un an

Oare aici se va opri dezvoltarea energeticii noastre, inclusiv a hidroenergeticii? Bineînțeles că nu! Cea mai mare parte a resurselor hidroenergetice ale țării noastre se află dincolo de crestele Uralului, în Siberia. Desigur, realizarea sarcinii de a pune în slujba economiei naționale forța marilor fluvii siberiene va necesita mai multe cincinale, dar către începutul secolului al XXI-lea ea va fi probabil rezolvată în linii mari. Angara, Lena, Ienisei, Amurul și alte fluvii ale Siberiei vor fi și ele transformate, asemenea Volgăi, într-o salbă de lacuri de acumulare sprijinite de barajele hidrocentralelor.

Domesticirea acestor fluvii a și început. Toată lumea a auzit de primele centrale electrice ce se înalță pe marile fluvii ale Siberiei. Numai sistemul hidroenergetic de pe Angara va avea o putere instalată de aproximativ 9 milioane kw, producînd anual peste 60 miliarde kwh. Același lucru se poate spune despre Ienisei, pe malurile căruia încep acum lucrările de construcție a hidrocentralei Krasnoiarsk, cu o putere instalată de 4 milioane kw. Pe acest fluviu probabil că se va înălța una din cele mai mari hidrocentrale din lume, cu o putere instalată de 6 milioane kw.

Furnizarea de către fluviile siberiene a unei mari cantități de energie electrică extrem de ieftină va crea posibilitatea de a organiza acolo o vastă industrie pentru obținerea unor produse al căror proces de fabricație necesită o mare cantitate de electricitate (de pildă aluminiu, cauciuc, magneziu,

oțeluri speciale etc.). Se poate spune cu certitudine că, în următoarele decenii, centrul de greutate al industriei noastre se va deplasa în Siberia, în apropierea bogățiilor energetice și subterane.

Va continua oare să crească producția de energie electrică în țara noastră? Fără îndoială. Căci energia electrică este o bogăție a poporului, și ea nu poate rămîne pe loc în condițiile noastre, în condițiile dezvoltării socialismului. Începînd din anul 1970, vom produce peste 1000 miliarde kwh și vom depăși, probabil, în scurt timp și Statele Unite ale Americii, față de care, în această privință, am rămas serios în urmă. Pe la începutul secolului al XXI-lea producția de energie electrică va atinge în țara noastră, pe cît se pare, cifra de 12—15.000 miliarde kwh anual.

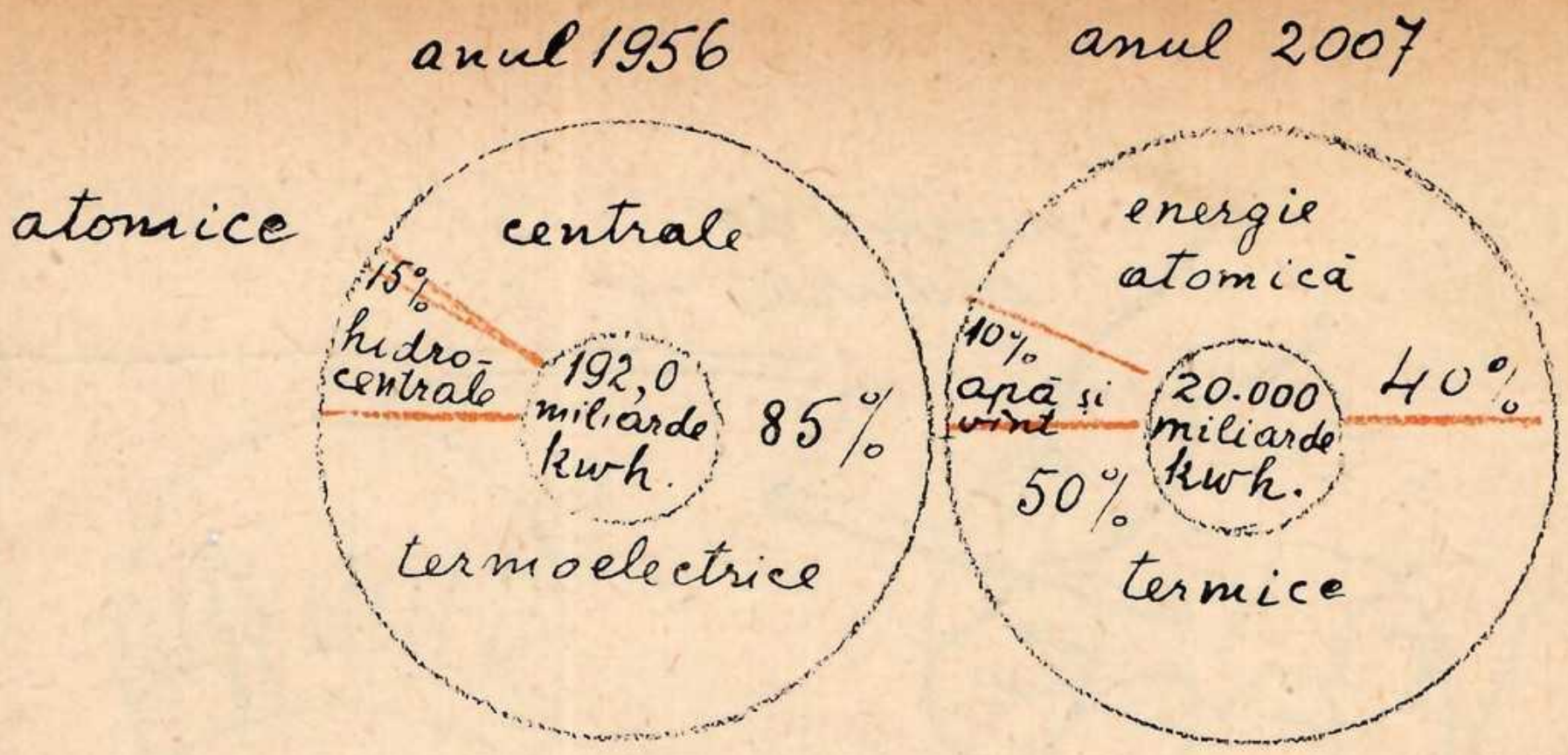
Iată ce drum a străbătut electrificarea în țara noastră — de la becul minuscul ce ardea în cabinetul lui Ilici în zilele cînd a fost elaborat planul GOELRO, pînă la giganții energeticii mondiale, care au intrat sau vor intra în funcțiune. Acestea sînt planurile noastre de viitor.

Amintindu-mi de întîlnirile cu Vladimir Ilici, mă gîndesc cît de mîndru ar fi fost el de realizările noastre actuale, cît de mult l-ar fi însuflețit pe acest om, atît de entuziast, perspectivele noastre grandioase, cu adevărat fantastice!

Balanța energetică a anului 2007

Valeri Ivanovici Popkov, membru corespondent al Academiei de Științe din U.R.S.S., ne-a întîmpinat în mijlocul cabinetului, și cît a durat convorbirea nu s-a mai așezat. Energic, volubil, măsurînd odaia în lung și în lat, părea că pur și simplu nu poate sta locului.

Dacă ar fi să-i împărțim pe oamenii noștri de știință după generația din care fac parte, atunci V.I. Popkov ar fi încadrat în generația tînără a savanților sovietici. În 1930, cînd A.I. Vinter devenise un nume cunoscut în întreaga lume ca fiind constructorul celei mai mari hidrocentrale din Europa, Popkov abia își absolvise studiile la Institutul de energetică din Moscova.

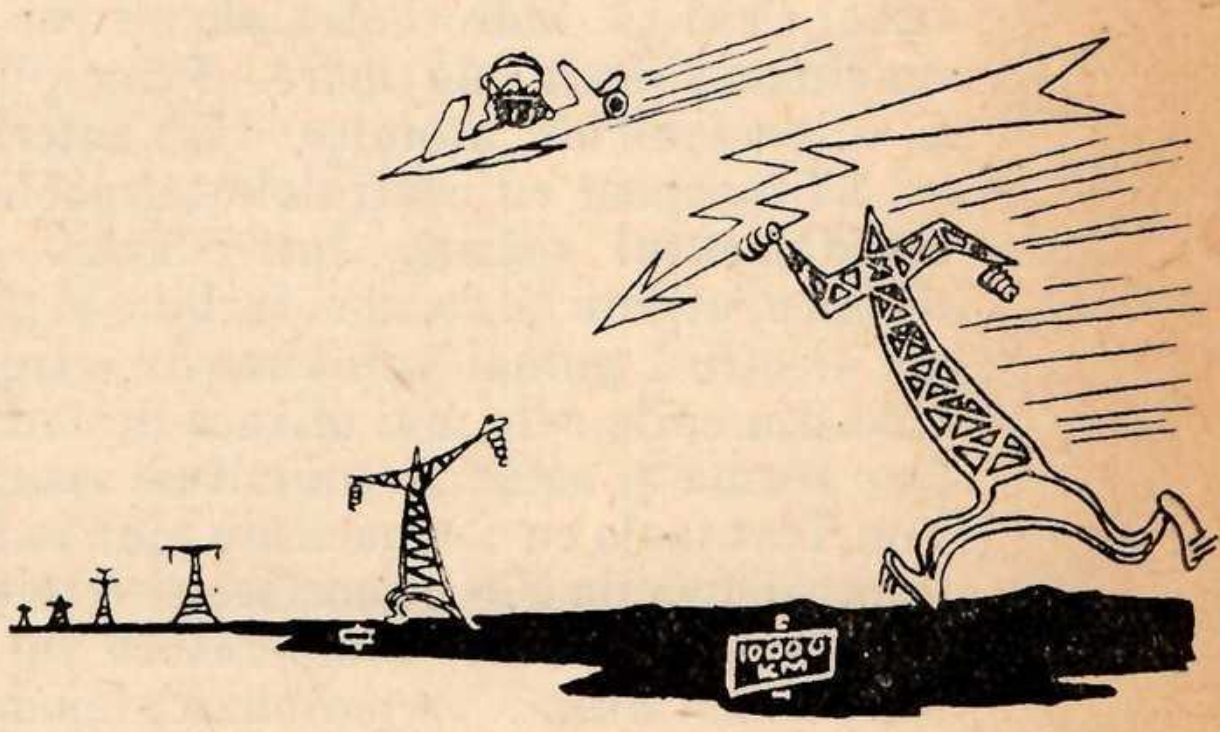


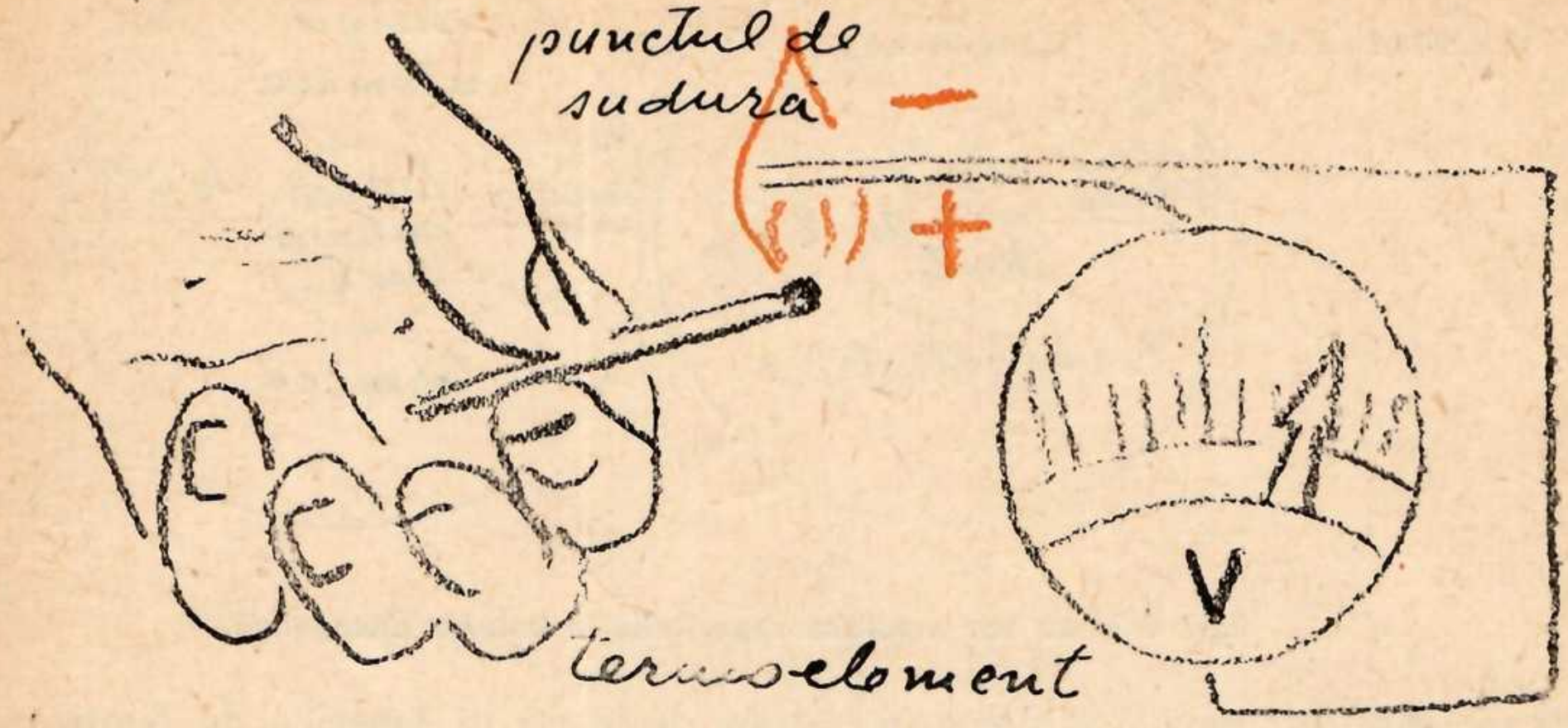
Iată cum se vor modifica raporturile în balanța energetică.

El n-a mai fost nevoit să plece în căutare de lucru în America de Nord, ca Bardin, nici n-a fost exilat și dat afară din facultate, ca Vinter. Talentul său creator s-a dezvoltat liber în condițiile societății socialiste.

Principalele lucrări științifice ale lui V. I. Popkov sînt consacrate problemelor tehnicii tensiunilor înalte și descărcării electrice în gaze la tensiuni înalte, transportului electricității la distanțe mari, precum și studierii proceselor fizice din filtrele electrice. În spatele acestei enumerări aride se ascund sute și mii de experiențe, calcule, cercetări, care au contribuit la construcția giganților de pe Volga, la crearea unei linii pentru transportul energiei electrice, fără precedent în ceea ce privește lungimea și tensiunea, și care vor fi de mare folos energeticii viitorului.

— Energetica secolului al XXI-lea se va deosebi, probabil, de energetica actuală și mai mult decît se deosebește aceasta de energetica de la sfîrșitul secolului al XIX-lea. Dezvoltarea tehnicii nu se desfășoară urmînd o linie dreaptă ascendentă, ci pe o curbă parabolică, ce se înalță vertiginos. Oamenii au înțeles și și-au dat seama din proprie experiență cît de important este să dispui de o mare cantitate de energie. Sînt convins că producția anuală de energie electrică va ajunge încă în acest secol la cifra de 12 000—15 000 miliarde kwh, pomenită de Alexandr Vasilievici. Dar la începutul secolului al XXI-lea cred că vom izbuti să producem aproximativ 20 000 miliarde kwh anual.





Transformarea directă a energiei termice în energie electrică este şi astăzi cunoscută oamenilor de ştiinţă...

Cărbunele va ceda în faţa atomului

Aţi vrea să ştiţi pe seama căror resurse de energie se va realiza o asemenea producţie? După toate probabilităţile, în balanţa energetică generală ponderea termocentralelor se va reduce de la 85%, cît reprezintă în prezent, la aproximativ 50%. Termoenergetica va fi înlocuită nu numai de hidrocentrale. După părerea mea, cu toate noile posibilităţi ale surselor „eterne“ sau regenerabile de energie, ele nu vor putea da mai mult de 10—15% din producţia de energie a ţării. Un concurent mult mai serios îl vor constitui centralele atomice. În anul 2007 ele vor produce, cred eu, cel puţin 40% din totalul energiei electrice.

Se va schimba oare principiul actual de funcţionare al centralelor electrice? Cred că hidrocentralele nu vor suferi schimbări esenţiale. Ele au un randament destul de mare. Principiile de construcţie a termocentralelor şi a centralelor atomice vor suferi însă modificări radicale.

Să începem cu centralele termoelectrice. Care este principala lor lipsă? Randamentul scăzut. Într-adevăr, oricum am face calculul, centralele termice, utilate cu cazane, turbine şi generatoare de abur, transformă în energie electrică numai aproximativ o treime din energia conţinută în cărbune. Una din căile cele mai eficace de îmbunătăţire a randamentului, de care se ţine seama şi astăzi, o constituie sporirea presiunii şi temperaturii aburului viu. Turbinele cu o capacitate pînă la 150 000 kw sînt puse în mişcare de abur la presiunea de 170 atmosfere şi o temperatură de 550°C. Vă puteţi imagina un asemenea abur? Temperatura lui corespunde aproximativ încălzirii la roşu a metalului. Termotehnica modernă, utilizînd realizările metalurgiei,

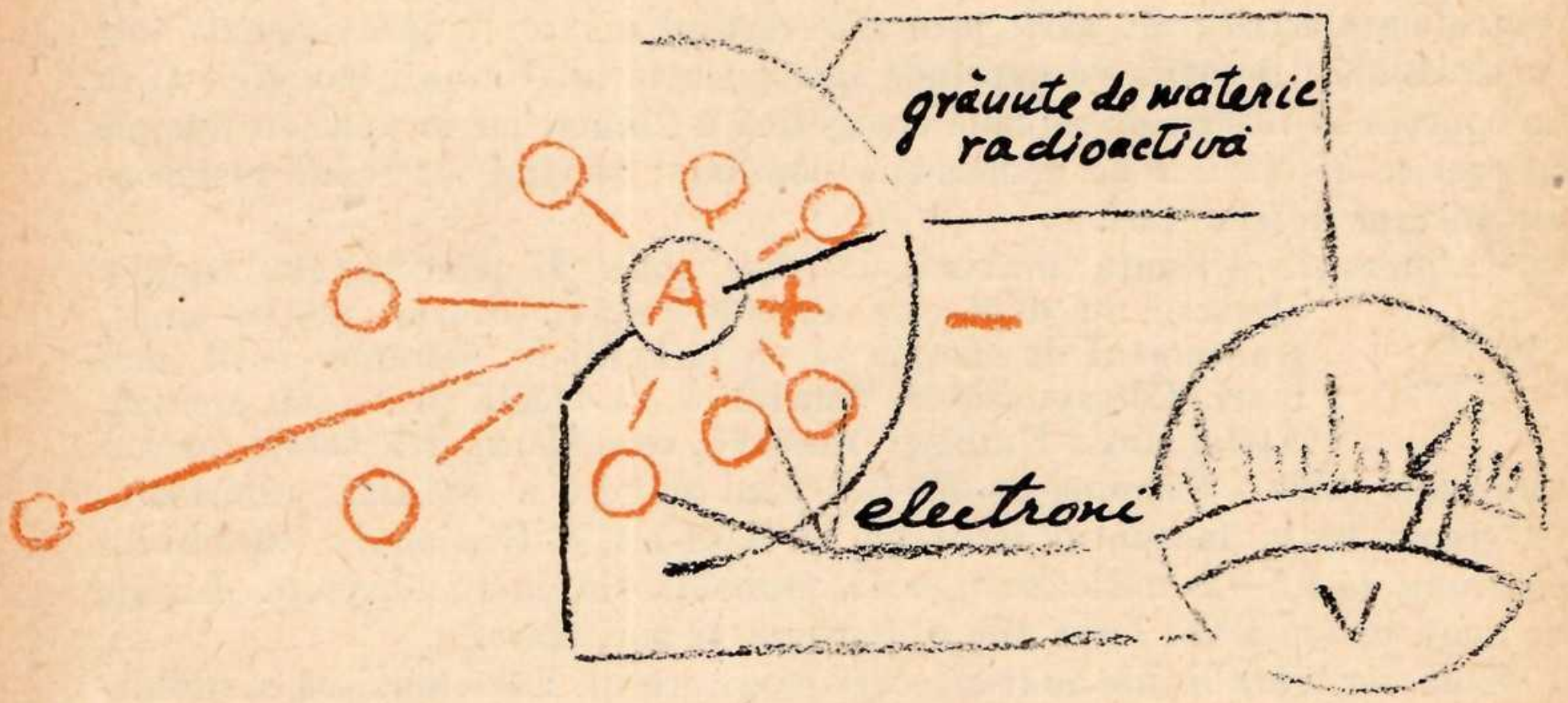
tinde la sporirea continuă a puterii diferitelor agregate (cazan, turbină, generator) pînă la 300—500 mii kw pe unitate, pe de o parte, și a parametrilor aburului pînă la presiuni de 300 atmosfere la o temperatură de 650° C, pe de altă parte, ceea ce va permite ca randamentul centralelor să se apropie de 40%. Acest procent constituie încă un „plafon“ pentru depășirea căruia sînt necesare modificări calitative ale metodelor de transformare a energiei și, în primul rînd, excluderea stadiului de energie termică — energia mișcărilor dezordonate ale moleculelor — din ciclul transformărilor de la sursă pînă la energia electrică.

Sînt convins că centralele electrice ale viitorului vor renunța la șirul lung de transformări ale energiei, astăzi încă necesare. Amintiți-vă: energia chimică a cărbunelui se transformă în energia termică a aburului, care, la rîndul ei, se transformă în energie cinetică: mai întîi a jetului de abur, apoi a rotorului turbogeneratorului, și abia această energie mecanică se transformă în energie electrică.

Actualele noastre centrale atomoelectrice sînt, de fapt, tot niște centrale termoelectrice, al căror cazan de abur a fost înlocuit cu un reactor atomic. Împreună cu schema principală de funcționare, ele au moștenit și randamentul s ăzut. Randamentul primei centrale atomoelectrice din lume este sub 17%...

Cred că a doua jumătate a secolului al XX-lea va fi marcată prin două descoperiri revoluționare în energetică: prima va fi descoperirea unei metode simple, ieftine și economice de transformare directă în energie electrică a energiei chimice a combustibilului, pe

Prevăd două revoluții...



. . ca, de altfel, şi transformarea energiei atomice în energie electrică. Păcat doar, că randamentul acestor transformări este încă prea mic.

de o parte, și a doua, descoperirea unei metode de transformare a energiei atomice în alte forme de energie.

Asemenea transformări sînt posibile în principiu. Vreau să amintesc că în prezent există semiconductori în care energia dezagregării nucleare se transformă direct în curent electric.

În principiu, energia chimică conținută într-un combustibil obișnuit, adică nenuclear, se poate transforma direct în energie electrică, evitînd stadiul energiei termice. Procesul este în totul analog celui ce se desfășoară în bateria unei lanterne obișnuite de buzunar. Dar, de la principii și pînă la realizarea lor practică pe scară largă, se cere străbătut un drum lung, greu, dar extrem de interesant, drumul cercetărilor științifice.

În imaginația mea, termocentrala și centrala atomoelectrică a viitorului nu se prezintă sub forma a numeroase secții cu tot felul de mașini. După cîte se pare, ea va consta dintr-un fel de reactor închis, în care va intra treptat „carburantul“ și va „ieși“ curent continuu, debitat în rețeaua electrică prin niște bare de cupru. Randamentul acestor centrale electrice nu va fi inferior celui al actualelor hidrocentrale...

Valeri Ivanovici Popkov s-a apropiat de harta țării, ce acoperă un perete întreg al cabinetului său. Săgeți indicatoare au început să se aprindă rînd pe rînd peste petele verzi și cenușii ale șesurilor și lanțurilor de munți.

— Aș vrea să vă mai spun cîte ceva despre o altă problemă tehnică: crearea unei rețele unice de înaltă tensiune. În ea își vor debita energia toate centralele electrice ale țării, prin intermediul ei vor fi aprovizionați toți consumatorii. Rețeaua va cuprinde întreg teritoriul Uniunii Sovietice și se va conecta la răsărit cu rețeaua energetică a Chinei, iar la apus cu rețelele energetice ale țărilor de democrație populară, servind interesele reciproce ale tuturor acestor țări.

Distanțele se vor supune milioanelor de volți

În prezent, distanța maximă la care poate fi transportată energia electrică nu depășește 1000 de km. În cadrul rețelei unice, transportul de energie se va înfăptui la distanțe mult mai mari. Corespunzător, tensiunea va trebui și ea să crească. Astfel, linia Kuibîșev-Moscova, care transportă astăzi curent alternativ sub o tensiune de 400 000 v ni se pare o realizare uimitoare, în vreme ce la începutul secolului al XXI-lea, o tensiune a curentului continuu de 1,5—2 milioane v va fi, probabil, un lucru obișnuit. Liniile de mare distanță vor lucra sub o tensiune și mai mare.

Cum vor arăta liniile de transport ale viitorului? Fără îndoială că problema izolației electrice va trebui să fie rezolvată pe baze cu totul noi: materialele și cablurile rețelei, dar mai cu seamă aerul din jurul instalațiilor, trebuie să poată suporta o astfel de tensiune. Se poate afirma cu certitudine că, paralel

cu liniile aeriene, pentru transportul la distanțe mari se vor folosi și cabluri subterane. Alături de linii de transport cu curent alternativ, vor funcționa și linii cu curent continuu.

...Mă ocup de problemele tensiunilor înalte, aceasta este specialitatea mea de bază. Astăzi, o tensiune de cîteva milioane de volți este pentru mine o *terra incognita*[1]. Pentru specialiștii secolului al XXI-lea actualele mele cercetări vor constitui o etapă de mult depășită; în laboratoarele lor ei vor obține și vor cerceta tensiuni de zeci de milioane de volți...

---

[1] *Terra incognita* — pămînt necunoscut (n.t.).

Noul ciocan al lui Farhad

Mai țineți minte minunata legendă orientală despre voinicul Farhad și frumoasa Șirin? Ce mult și ce sincer se iubeau ei!... Soarta le-a ridicat însă în cale obstacole ce păreau de nebiruit. Ca să ajungă la iubita lui, Farhad a trebuit să străpungă munți înalți și stîncoși. Dar în inima lui ardea flacăra unei năzuințe înalte, și el n-a pregetat să-și jertfească tinerețea, toate forțele, întreaga sa viață ca să-și vadă împlinit visul.

Farhad este nemuritor, el personifică poporul, întreaga omenire ce își croiește nestăvilit drum spre țelul ei măreț, prin munții timpului și ai muncii.

Iar minunata Şirin este ţara luminoasă a socialismului, secolul păcii, al fericirii, al construcţiei creatoare. Cîtă poezie, cîte înţelesuri adînci ascunde această străveche legendă!

*

Sîntem în vizită la profesorul Gheorghi Iosipovici Pokrovski. Şi dacă scurta noastră introducere v-a făcut să presupuneţi că e vorba de un filolog sau folclorist, aţi greşit: profesorul Pokrovski este unul din cei mai cunoscuţi specialişti în domeniul tehnicii exploziilor. Cu toate acestea, înainte să ne vorbească despre specialitatea sa, el a reînviat, cu o plasticitate şi un farmec demne de un poet, vechea şi minunata legendă despre Farhad. De altfel, profesorul compune poezii despre romantismul muncii şi al cercetărilor ştiinţifice, iar pentru multe dintre articolele sale îşi desenează personal ilustraţiile. G.I. Pokrovski pictează în ulei, şi, uneori, interpretează în mijlocul familiei lucrări muzicale, al căror autor este tot el. Nici nu-ţi vine să crezi că un atît de entuziast admirator al tuturor frumuseţilor vieţii îşi consacră timpul studiilor unor substanţe ce conţin o uriaşă forţă destructivă.

Lira, paleta şi... trotilul

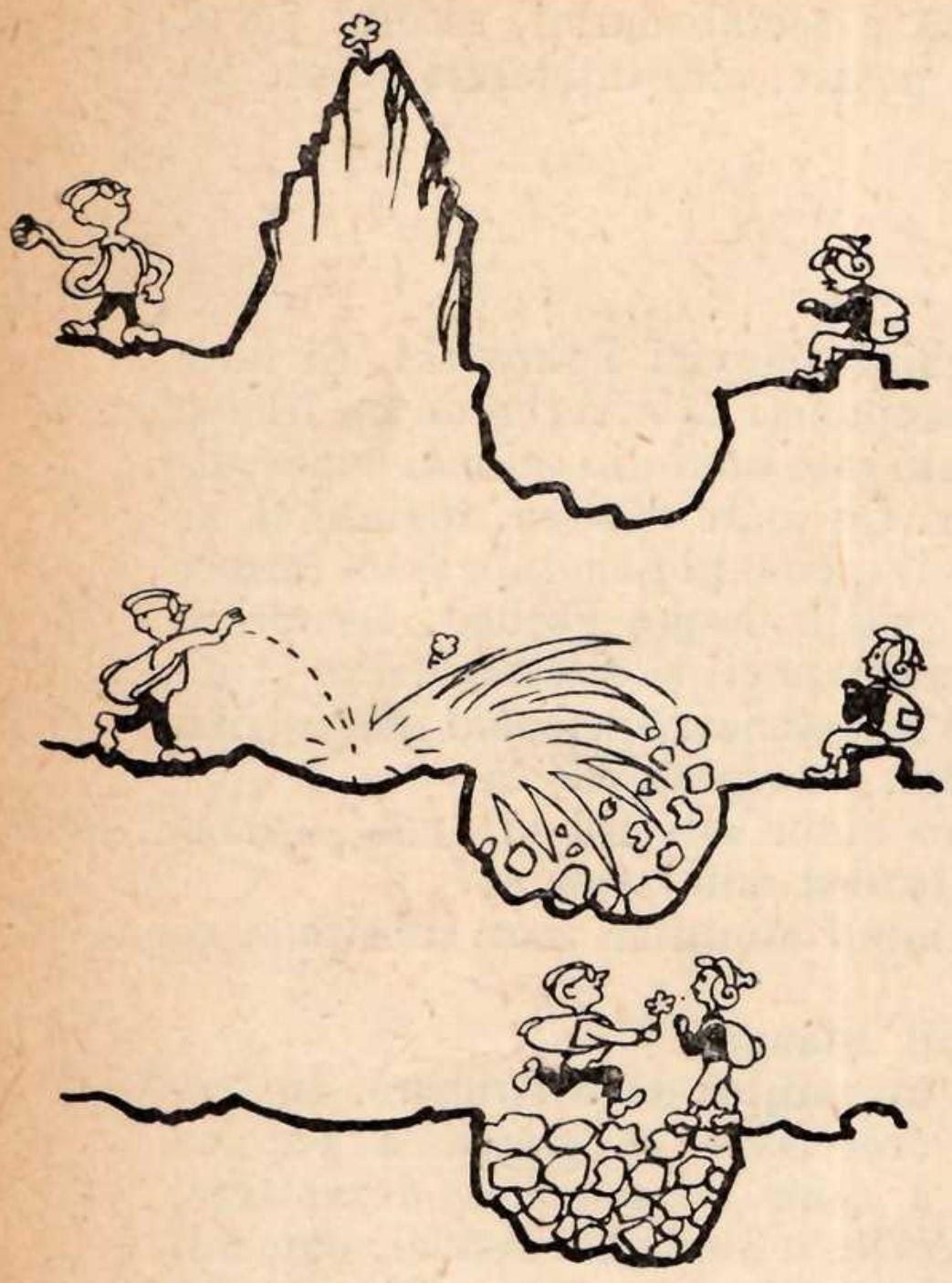
Ghicindu-ne parcă gîndurile, profesorul adaugă:

— Timp de sute de ani explozia a fost un mijloc de distrugere. În trecut, oamenii de ştiinţă aveau un singur obiectiv — să mărească puterea exploziei. În secolul al XX-lea ştiinţa a atins o asemenea dezvoltare, încît se pot obţine explozii de o putere practic nelimitată. Astăzi, oamenii de ştiinţă declară deschis că utilizarea superexploziilor (de pildă a celor atomice sau cu hidrogen) în scopuri militare pune în primejdie nu numai existenţa unor oraşe sau ţări, ci însăşi existenţa întregii omeniri, a întregului glob pămîntesc. Tehnica militară a exploziilor a atins punctul culminant, dincolo de care se pot avînta numai nebunii. Nădăjduiesc, însă, că aşa ceva nu se va întîmpla.

Iată de ce în prezent nu poate fi vorba decît despre utilizarea marii forţe a exploziilor în scopuri paşnice, constructive.

Să ne aţintim, deci, privirile spre viitorul mai apropiat, cînd Siberia va fi împînzită de o reţea de căi ferate şi şosele, orientate în majoritatea lor de la apus spre răsărit, cînd drumul cel mai scurt din Europa Occidentală spre Pekin va trece în linie dreaptă prin Asia Centrală şi Kazahstanul sovietic.

Legăturile de prietenie tot mai strînse dintre popoarele Asiei, necesităţile economice tot mai mari vor pune în următoarele decenii, în faţa locuitorilor emisferei noastre, problema de a păşi peste Himalaia şi întregul lanţ de munţi ce desparte Asia de nord de cea de sud. Cu timpul, oamenii se vor convinge că drumurile orientate de la nord spre sud, pe direcţia longitudinală, au o şi mai mare însemnătate pentru viitoarea economie mondială decît



actualele drumuri latitudinale. Atunci omenirea va avea nevoie de o „armă“ cu care să năruiască peretele muntos dintre nord și sud. Această armă va fi explozia...

*

... Cele ce urmează s-au petrecut în Republica Populară Chineză, cu prilejul construirii liniei de cale ferată Baotzin-Cendu. Pentru a îndrepta cursul șerpuitor al unui rîu, constructorii chinezi, cu ajutorul specialiștilor sovietici, au despicat în două, prin explozii gigantice, un munte ce le stătea în cale. Rîul a țîșnit pe albia stîncoasă. O nouă serie de explozii dirijate și încă un drum a tăiat muntele, iar peste cîteva secunde, de-a lungul rîului, au apărut două terasamente de cale ferată. Direcția, înălțimea și chiar forma lor fuseseră dinainte stabilite...

Muncitorii noștri fac astăzi în cîteva zile sau săptămîni o lucrare pentru care voinicilor din basme le-ar fi trebuit jumătate din viață. La 31 decembrie — ultima zi a anului 1956 — pe pămîntul Chinei, la nord de Lan-djon, a fost inaugurată o nouă exploatare minieră. Peste 500 de vagoane de salpetru și 9200 de tone de explozibil au îndepărtat dintr-o singură lovitură un strat gros de pămînt, scoțînd la iveală suprafața minereului și scurtînd cu un an termenul dării în exploatare a minei. Această explozie, unică în istoria omenirii, constituie o operație atît de complexă, de subtilă și în același timp atît de grandioasă, încît în țările capitaliste nimeni nu încearcă măcar să săvîrșească ceva asemănător.

Astăzi, aceleași substanțe servesc și pentru fabricarea materiilor explozibile și pentru îngrășarea ogoarelor. Oare tehnica exploziilor se va dezvolta în dauna îngrășămintelor? Oare în fiece an mii de vagoane de explozibile vor sări în aer, în loc să devină hrană pentru plante?

Nu. Altfel se vor petrece lucrurile în viitor: într-o sondă de foraj obișnuită se va introduce un cilindru cu un diametru de aproximativ 20 cm, conținînd o încărcătură nucleară capabilă să înlocuiască zeci și chiar sute de mii de tone de explozibil obișnuit. Pentru a introduce sub pămînt asemenea cantități de materii explozibile ar trebui săpate niște galerii în care ar încăpea 20 de

În flăcările și bubuiturile exploziei îmblînzite iau naștere piese ce n-ar putea fi fabricate prin alte metode.

blocuri cu 8 etaje! Vă puteți acum lesne închipui cît de mult simplifică și accelerează explozibilii termonucleari toate operațiile preliminare!

Priviți schema unei astfel de bombe termonucleare subterane și n-o veți recunoaște. Unde a dispărut bomba atomică, care în bomba cu hidrogen joacă rolul de focos, de capsă? În locul ei a apărut un dispozitiv electric ciudat, un descărcător cumulant. Mic, cum îl vedeți, el știe să concentreze într-o clipă atîta energie, atîta temperatură, încît poate să „aprindă", să dezlănțuie reacția termonucleară.

Nu întîmplător academicianul sovietic Arțimovici, cel dintîi experimentator al acestor focoase electrice, a utilizat fenomenul cumulării. Pînă nu demult, nici cei mai cutezători vizionari nu-și puteau închipui ce rezultate uluitoare vor obține în zilele noastre oamenii de știință pe baza principiului cumulării.

O oglindă concavă adună razele solare într-un singur punct numit focar. Aceasta este o cumulare. În focarul oglinzii lemnul ia foc, iar metalul se topește.

Confecționați această oglindă din metal care emite o sarcină electrică de o forță uriașă. Pe partea concavă a oglinzii, întreaga forță a exploziei va fi orien-

Etapa care necesită cel mai mare volum de muncă — construcția digurilor de pămînt — durează doar cîteva secunde.

tată spre un singur punct — focarul. Aceasta este o explozie electrică cumulantă, adică dirijată și concentrată. Forța ei este formidabilă. În timpul Marelui Război pentru Apărarea Patriei, proiectilele cumulante, deși erau încărcate cu materiale explozive obișnuite, străpungeau blindajul tancurilor, blindaj care uneori era de cîteva ori mai gros decît proiectilul... Iar explozia electrică creează o concentrare și mai mare de energie! Iată, deci, din ce este făcut focosul bombei cu hidrogen, destinată scopurilor pașnice, constructive.

*

Germenii tehnicii viitorului se cristalizează din belșug în actualele experiențe ale oamenilor de știință. De pildă, un profan își va pune negreșit întrebarea: ce mare minune o să se întîmple dacă explozibilul va avea o formă cilindrică? În realitate au loc lucruri cu adevărat uimitoare.

— Iată... ne spune Gheorghi Iosipovici, luînd de pe masă un creion gros, rotund. Dacă am confecționa un asemenea creion din materii explozibile, forța exploziei va fi îndreptată nu numai spre exterior, ci — datorită cumulării — și spre interior, către axa cilindrului, reprezentată în cazul de față prin mina creionului. Axa cilindrului se transformă într-un fel de „stîlp", în interiorul căruia presiunea crește pentru o clipă pînă la mărimi colosale. De-a lungul minei, spre ambele extremități ale creionului, țîșnesc jeturi de gaze. Dacă toată încărcătura, întreg cilindrul din materii explozibile, va exploda simultan, aceste jeturi se vor deplasa cu uluitoarea viteză, supracosmică, de 90 km/s, adică de trei ori mai repede decît zboară în spațiul cosmic globul pămîntesc și de 8 ori mai repede decît racheta care va porni de pe Pămînt în călătoria interplanetară. Cred că omul va reuși să folosească repede, asemenea viteze, fără să mai aștepte să ajungă în secolul al XXI-lea...

Plecăm cu toții în laborator.

— Pun rămășag că nu veți ghici prin ce procedeu a fost făcută această țeavă! ne spune profesorul Pokrovski, invitîndu-ne să ne apropiem de masa pe care se afla o „piesă" de oțel străbătută în toată lungimea de un canal foarte îngust.

Ca formă aduce cu țeava unui pistol de mic calibru. Pila nu lasă nici o urmă pe suprafața ei: piesa este din martensită, un oțel-carbon extrem de dur.

— Înaintea exploziei a fost o bucată de fier moale, curat...

Profesorul se străduiește să ne satisfacă pe deplin curiozitatea, dar tablourile zugrăvite sînt atît de noi, încît sîntem și mai nedumeriți. În fața ochilor noștri prinde viață uzina metalurgică „A 60-a aniversare a Revoluției din Octombrie". Greu, tare greu se lucrează piesele din wolfram, molibden și alte metale dure, refractare. Asemenea metale aproape că nu pot fi laminate. Din ele nu poți face, de pildă, o țeavă. Dar fără această piesă simplă nu pot funcționa nici centralele atomoelectrice, care dezvoltă temperaturi înalte, nici mo-

Explozia devine concurenta turnării și a forjării

toarele atomice ușoare ale avioanelor. Și totuși, în ciuda dificultăților, secția de presare a țevilor prin explozii a uzinei „A 60-a aniversare a Revoluției din Octombire“ produce în serie astfel de țevi. Ceea ce te izbește cînd intri în secție este că aici totul se zguduie ritmic. Banda rulantă transportă într-o cameră de beton o țeavă turnată din materii explozibile. Camera de beton e acoperită pe dinăuntru cu un strat uniform de pulbere fină de wolfram și închisă ermetic. Dispecerul apasă pe butonul „Explozie“.

În aceeași clipă pulberea de wolfram, aruncată de forța exploziei spre axa țevii, se lipește, se presează în formă de tijă. Datorită inerției, tija la început se comprimă, apoi se destinde ca un resort, și în interiorul ei se formează un canal, întocmai ca într-un creion din care s-a scos mina de grafit. Aceasta este forma definitivă a țevilor din wolfram. Puternica presă miraculoasă, care, în loc de organe și diverse piese, are curenți de gaze, este mînuită de un tînăr cu insigna de comsomolist pe piept. Din cînd în cînd îl vedem cum schimbă cantitatea de explozibil și raza exploziei. Pentru ce o face? Ca să obțină țevi de wolfram de diferite dimensiuni, conform comenzilor. Încă înainte de a se răci, ele sînt luate fierbinți de banda rulantă și duse spre depozitul de produse finite.

— V-am dat doar cîteva exemple de utilizare a exploziilor în tehnica viitorului, ne spune profesorul. Fără îndoială că, pe măsură ce vor crește forțele omului, el va recurge tot mai des la explozie, această formă uimitoare, încă prea puțin studiată și cercetată de transformare instantanee a energiei...

În numele

VIEȚII

în numele

BĂRBĂȚIEI

Biologia va deveni o ştiinţă exactă
Povestea chirurgiei fără sînge
Ne aşteaptă secolul de aur al belşugului
La aceeaşi masă cu Poseidon
Constructorii naturii vii

Ar trebui să staţi de vorbă neapărat şi cu medicii, ne-a spus academicianul A. Nesmeianov cu prilejul uneia din convorbirile noastre.

— Ce părere am eu despre perspectivele medicinii în secolul al XXI-lea? Cred că pînă atunci aproape toate bolile îngrozitoare din zilele noastre vor fi învinse, vor fi răpuse definitiv. Medicina înregistrează în prezent succese uriaşe. Oare a trecut mult timp de cînd pneumonia era o boală periculoasă şi de lungă durată, deseori chiar mortală? Astăzi cîteva injecţii cu antibiotice însănătoşesc imediat bolnavul. Omenirea a trecut la lichidarea completă a tuberculozei. De fapt, au rămas încă neînvinse cancerul, maladiile psihice, afecţiunile cardiovasculare... E neîndoielnic că în secolul al XXI-lea nici aceste boli nu vor fi mai primejdioase decît este astăzi o pneumonie. Ce vor face atunci medicii?

Cred că se vor plictisi să se ocupe numai cu profilaxia, cu starea sanitară şi cu igiena. Probabil, medicii îşi vor propune o nouă sarcină importantă, pe care n-o vor epuiza niciodată: perfecţionarea organismului uman. Într-o oarecare măsură medicii se ocupă şi în prezent de această problemă: cultura fizică înseamnă tocmai dezvoltarea şi perfecţionarea organismului. Dar în secolul al XXI-lea cultura fizică va deveni una din principalele preocupări ale medicinii, dobîndind forme cu totul noi şi o amploare nebănuită, uimitoare.

Părerea mea personală este că nu-i atît de important dacă omul va ajunge să ridice cu mîna stîngă 30 sau 40 de kg, principalul este ca el să fie în general

sănătos și puternic. Pentru ridicarea greutăților mai mari se poate folosi macaraua. Nu se pune problema să dezvoltăm la infinit musculatura omului. E timpul să ne gîndim la schimbarea calitativă a organismului, de pildă la perfecționarea activității noastre psihice.

Ce limitate sînt posibilitățile omului în acest domeniu! O singură pagină pe minut... Nu vi se pare că acest ritm de lectură este neîndestulător? Romanul Viața lui Klim Samghin *este admirabil, dar nu pierdem prea mult timp — cîteva zile — pentru a-l citi? Cînd ascultăm un curs sîntem nevoiți să luăm notițe, iar cînd citim literatură științifică avem grijă să întocmim fișe. De ce? Fiindcă experiența ne arată că este riscant să ne bazăm numai pe memorie. Pierdem, deci, timp prețios, pe care l-am putea utiliza pentru o muncă creatoare, constructivă. Fără doar și poate, perfecționarea, intensificarea activității sistemului nervos superior constituie una dintre principalele probleme ale medicinii viitorului. Cu siguranță că, în semn de adîncă recunoștință, omenirea va ridica monumente în toate capitalele lumii savantului care o va rezolva, sau va indica cel puțin căile ce duc la rezolvarea ei, căci, pe cît se pare, această sarcină depășește cu mult posibilitățile unui singur om.*

Academicianul ne împărtășise în treacăt cele relatate mai sus, dar, pentru noi, spusele sale au constituit un imbold de a acorda mai multă atenție problemelor de biologie și de medicină.

Și în știință există linia întîi a frontului, dincolo de care se întind ținuturi necunoscute și nemărginite, pentru a căror cucerire se desfășoară o ofensivă după toate regulile artei militare. Aprofundînd această comparație, se poate vorbi și în știință despre învăluiri adînci ale inamicului, despre ofensive pornite din mai multe capete de pod, astfel că drumurile detașamentelor de șoc ale științei se unesc sau se întretaie abia după străbaterea unor mari distanțe. Și în știință, regimente puternice dezlănțuie atacuri năvalnice împotriva unor cetăți care se apără cu îndîrjire, sau le asediază după toate regulile, ani și decenii de-a rîndul. Uneori sînt nevoite să bată în retragere, de pildă atunci cînd o ipoteză curajoasă, pătrunzînd adînc în regiunea necercetată și părînd a fi gata s-o cucerească, se vede transformată în praf și pulbere de către artileria grea a unor fapte noi, în fața cărora rămîne neputincioasă, nefiind în stare să și le explice.

În secolul nostru asemenea retrageri nu sînt generale, și frontul științei cîștigă mereu teren. Dar, ca și un adevărat front militar, înaintarea nu se face uniform în toate sectoarele. Detașamentele de asalt rup frontul inamic cînd într-un sector, cînd într-altul, iar spre breșa făcută se îndreaptă grabnic detașamentele de șoc, lărgind-o și consolidînd victoria.

În dreptul breșelor frontul științei înaintează mult. Și întocmai cum pe frontul militar unitățile vecine acționează coordonat, detașamentele științei colaborează strîns între ele, în așa fel încît succesele obținute într-un sector al frontului determină înaintarea și a celor învecinate, uneori chiar a unora foarte îndepărtate.

A fi primul în știința mondială înseamnă a ajunge primul în locurile unde urmează să se producă sau a și fost produsă o breșă.

În ultimele decenii, breșele au fost mari. În primul loc figurează succesele obținute pe drumul stăpînirii tainelor nucleului atomic. Această breșă a asigurat înaintarea unor sectoare ale frontului general al științei ce păreau separate de mari distanțe.

Din rîndul lor face parte și biologia (metoda atomilor marcați a permis o lărgire considerabilă a cunoștințelor noastre despre metabolismul organismelor vegetale), și medicina (tainele tumorilor maligne au devenit mult mai puțin complicate după studierea lor cu ajutorul izotopilor radioactivi), și istoria (cu ajutorul izotopilor, oamenii de știință au izbutit să determine cu precizie ce „vîrstă" au carele faraonilor egipteni și corăbiile vikingilor). Este de-a dreptul imposibil să enumeri toate domeniile științei în care s-a înaintat foarte mult mulțumită acestei breșe, a cărei lărgire nu e nici pe departe terminată. Oamenii de știință continuă s-o mărească și în lung — studiind tot mai profund problemele structurii intime a esenței materiei, și în lat — găsind mereu noi aplicații ale legilor descoperite, analizînd noi și noi fenomene prin prisma noilor cunoștințe.

A doua mare breșă o constituie chimia maselor plastice, care astăzi concurează metalul în construcția de mașini, piatra și lemnul în arhitectură și pătrund în toate domeniile economiei naționale.

Semiconductorii reprezintă o altă breșă importantă realizată de știință.

Recent, știința a mai deschis o breșă colosală, lansînd sateliții artificiali ai Pămîntului, primele corpuri cerești create de mîna omului. Cu greu putem prevedea de pe acum ce va însemna pentru biologie, poate chiar pentru agricultură, cunoașterea vegetației de pe planeta Marte, sau ce vor afla geologii și metalurgiștii din analiza exactă a rocilor din Lună și Mercur. Cert este că această breșă va exercita o influență colosală asupra dezvoltării unui cerc larg de discipline științifice.

Determinarea punctelor unde există cele mai multe șanse să aibă loc viitoarele breșe, dînd imediat ordin frontului științei să concentreze în punctele respective detașamentele de șoc în vederea declanșării ofensivei, constituie o sarcină grea, complicată și de mare răspundere. În țara noastră ea este înfăptuită de către Academia de Științe a U.R.S.S. și prezidiul ei.

... Am stat de vorbă cu numeroși oameni de știință și toți ne-au răspuns, într-un singur glas, că științele biologice reprezintă azi unul dintre sectoarele cu cele mai mari perspective, unde în viitorul apropiat ne putem aștepta la breșe grandioase.

Științele biologice... Știința despre natura vie. Cîte taine uimitoare ne va dezvălui ea într-un viitor apropiat!

Prima jumătate a secolului al XX-lea a fost marcată prin seria strălucitelor victorii ale fizicienilor, care au luat cu asalt nucleul atomic. A doua jumătate a secolului al XX-lea va aduce, după toate probabilitățile, dezlegarea tainelor

substanței vii. Fizicienii au și ajuns să transforme un element chimic în altul. Biologii vor învăța să creeze molecule de substanțe proteice, substanță vie.

Ofensiva împotriva tainelor substanței vii nu este susținută numai de biologi. La ea participă detașamente întregi de savanți, a căror specialitate pare să aibă prea puține contingențe cu știința despre viață. În timp ce biologii încearcă să descopere tainele celulei, ale nucleului și ale moleculei de proteină prin metoda descompunerii, a analizei, chimia organică se apropie de rezolvarea acelorași probleme pe altă cale — prin sinteza unor molecule tot mai complexe. În timp ce psihologii, cercetînd reflexele înnăscute și cele condiționate, încearcă să cunoască mecanismul gîndirii, ciberneticienii creează mașini și sisteme mecanice și electronice care acționează logic, au „memorie" și sînt capabile să „imite" atît de bine comportamentul unor ființe vii, încît par înzestrate cu reflexe necondiționate și reflexe condiționate.

Dar și realizările altor științe îmbogățesc biologia, accelerează dezvoltarea ei. Indiscutabil, biologia în sensul larg al cuvîntului este unul din sectoarele frontului general al științei, care, în următorii 50 de ani, va înainta impetuos, obținînd succese strălucite, de-a dreptul revoluționare.

În capitolul ce urmează vă vom relata convorbirile avute cu cîțiva dintre comandanții acestei gigantice ofensive.

Biologia va deveni o ştiinţă exactă

În fiecare perioadă de avînt a ştiinţei şi tehnicii, se impune totdeauna o anumită ramură a cunoştinţelor omeneşti. Astfel, secolul aburului a fost înlocuit de secolul electricităţii, pentru ca sub ochii noştri să pornească la ofensivă chimia, iar fizica atomică să înainteze cu paşi de şapte poşte. Ce domeniu al cunoştinţelor omului va deţine rolul de frunte în cel de al XXI-lea secol?

— Convingerea mea profundă — ne spune academicianul Vladimir Alexandrovici Engelhardt, conducătorul secţiei de biologie a Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. — este că această ştiinţă va fi biologia fizico-chimică. Nu există substanţă pe lume a cărei structură să nu poată fi descifrată de chimistul analist. Chimia sintetică îmbogăţeşte natura creînd „după comandă“

materiale noi, cu proprietăți dinainte stabilite. Fizica a pătruns în adîncurile ferecate ale atomului, dăruind omenirii inepuizabile surse de energie.

În acest iureș năvalnic spre progres, științele exacte și-au concentrat atenția în special asupra naturii inerte. Acum asistăm la un alt eveniment important: biologia, știința despre lumea vie, se transformă și ea tot mai mult într-o știință exactă. Acest fenomen se datorește aplicării, pe scară din ce în ce mai largă, a metodelor de cercetare ale științelor exacte — fizica, chimia, matematicile — la studiul materiei vii.

Prelungirea vieții a constituit visul de totdeauna al omenirii. Ne apropiem de realizarea lui, poate nu chiar atît de rapid cum am dori, dar în mod sigur: numai în decursul unei singure generații durata medie a vieții a crescut cu cel puțin 20 de ani, datorită faptului că în prezent au fost lichidate aproape complet principalele boli infecțioase provocate de microbi: pneumonia și tifosurile, malaria și tuberculoza.

Cancerul nu va fi mai grav decît un guturai

Descoperirea naturii cancerului, iată o mare victorie a științei, pe care sîntem îndreptățiți s-o așteptăm în viitorul apropiat. Cînd vor fi stabilite particularitățile proceselor chimice ce se petrec în tumoarea canceroasă, vom putea trece la crearea unor mijloace eficiente de luptă împotriva acestui îngrozitor flagel al omenirii.

Oamenii de știință fac de pe acum pronosticuri asupra timpului necesar pentru obținerea victoriei. Pînă și specialiștii cei mai rezervați stabilesc un termen de cel mult două decenii. Dacă pronosticurile se vor realiza, atunci, încă înainte ca secolul nostru să ia sfîrșit, omenirea va începe să uite de pericolul cancerului, după cum astăzi au fost uitate primejdiile variolei sau ale turbării.

E greu de spus cine va avea mai multe șanse de izbîndă în această luptă — chimiștii, cu medicamentele lor, sau fizicienii, cu mijloacele de acțiune radioactive. După cîte se pare, victoria va fi asigurată de ofensiva coordonată a ambelor științe.

Să ne închipuim că chimiștii au descoperit substanțele ce se acumulează în țesuturile tumorii și sînt reținute de ea ca de un filtru. Atunci, iradiind tumoarea cu un fascicul de neutroni — inofensivi pentru țesutul sănătos — substanța acumulată va deveni radioactivă, și iradierea din interior va nimici tumoarea, fără să dăuneze organismului...

Completa dispariție a bolilor va prelungi considerabil viața omului. În această direcție există însă încă o posibilitate interesantă. O treime din viață o petrecem dormind. Somnul ne face să pierdem un timp prețios, pe care altfel l-am putea întrebuința într-un fel mult mai util pentru noi și societate.

În timpul somnului are loc refacerea substanței celulelor nervoase, un fel de reîncărcare cu energie a sistemului nervos. În acest timp produsele activității vitale a celulelor nervoase, care pot fi denumite în mod convențional toxinele oboselii, se neutralizează.

În anii războiului au fost create diverse preparate — fenamina, benzedrina și altele—care alungă pentru un timp mai mult sau mai puțin îndelungat oboseala nervoasă și permit să rămîi treaz de 2—3 ori mai mult decît în mod obișnuit. Este adevărat că ulterior trebuie să dormi mai mult, pentru a recupera acest „somn economisit".

Elucidînd natura și cauzele formării „toxinelor oboselii", chimiștii vor găsi metode pentru a le face inofensive, fie cu ajutorul unor fermenți, fie combinîndu-le cu diferite preparate farmaceutice și obținînd compuși nevătămători organismului.

Dar ne putem gîndi și la alte metode care vor fi folosite în viitor pentru „anularea" oboselii. Să ne închipuim, de pildă, că vom reuși să găsim asemenea forme de oscilații electrice, care, fiind conduse prin niște electrozi minusculi, fixați lîngă cap, vor pătrunde în creier și vor accelera procesele de regenerare, astfel încît, în loc să fie neutralizate în cele opt ore obișnuite de somn, „toxinele oboselii" vor fi inactivate în numai 1—2 ore, fără a se aduce vreo vătămare organismului. Iată cum prin scurtarea somnului poate fi prelungită cu 20—30 de ani viața, prin utilizarea „rezervelor interne".

Rezervele interne ale longevității

Intervențiile fizicii și chimiei în genetică promit să dea în următoarele decenii rezultate însemnate, pare-se de-a dreptul uluitoare. Biologia modernă și-a propus ca primă sarcină descifrarea enigmei eredității, precizarea modului în care într-o singură celulă microscopică sînt fixate nenumăratele detalii ale structurii și funcționării tuturor organelor și țesuturilor, trăsăturile caracteristice ale viitorului organism adult, a modului cum se combină în embrion trăsăturile părinților, cum transmit ei urmașilor „moștenirea ereditară".

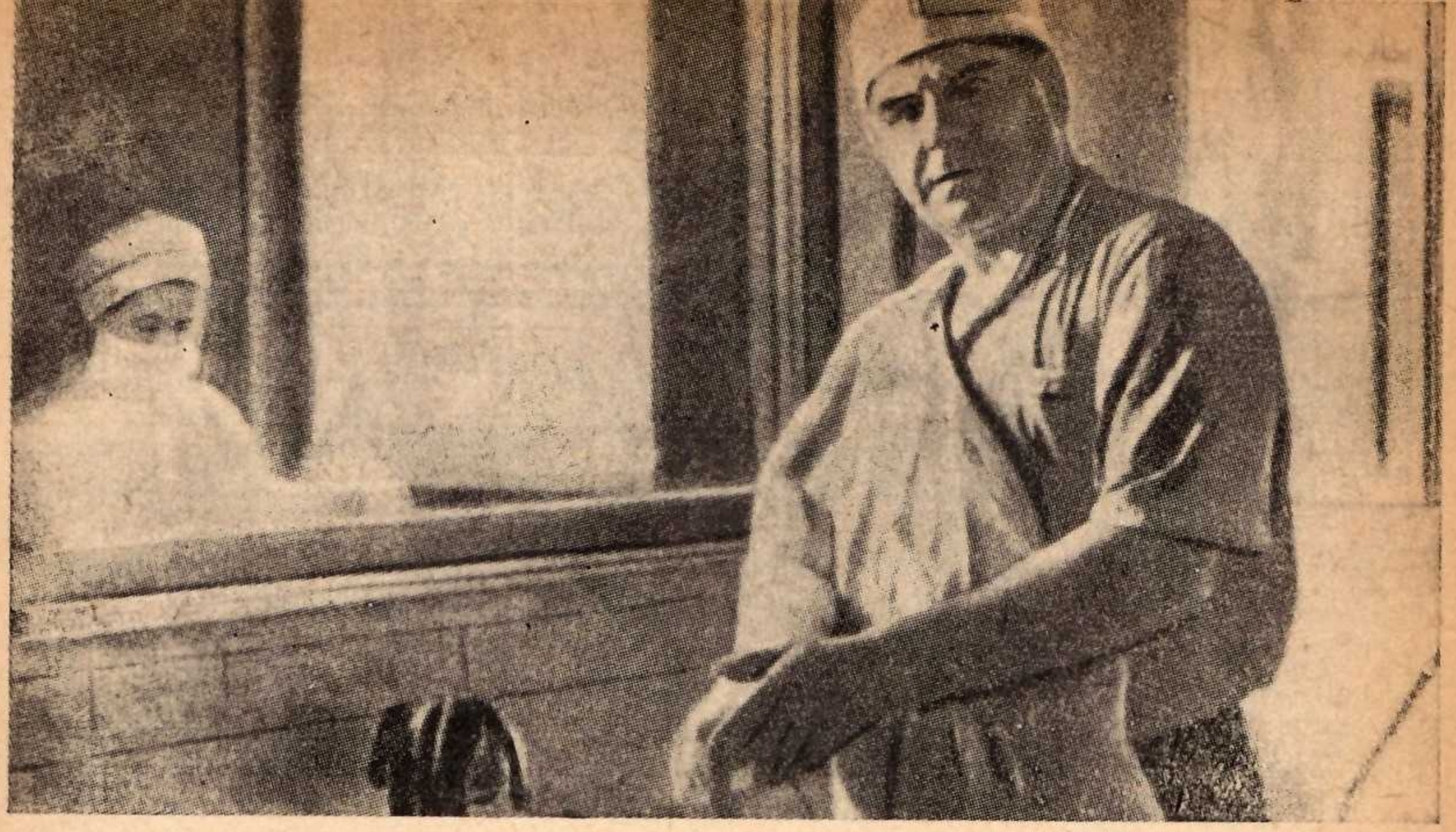
Au apus de mult și definitiv ideile naive ale vitaliștilor, care afirmau că în organisme acționează niște forțe vitale enigmatice, ce nu pot fi cunoscute. În prima jumătate a secolului nostru, biologii au precizat și studiat în amănunt legile generale ale eredității. În prezent oamenii de știință se apropie tot mai mult de identificarea naturii chimice a substanțelor care transmit „moștenirea ereditară". A descifra codul combinațiilor atomice și moleculare cu ajutorul cărora se înfăptuiește transmiterea chimică și fizică a caracterelor ereditare — iată sarcina biochimiei viitorului. Într-adevăr, este o sarcină extrem de grea, dar nu trebuie să fii un vizionar fantezist pentru a avea certitudinea că peste 50 de ani „codul biologic" — cifrul chimic al însușirilor ereditare — va fi descifrat și citit.

Genetica este o știință cu strălucite perspective

Din acest moment omul va deveni stăpînul absolut al naturii vii. Modificînd poziția atomilor în cromozomi, el va putea dărui plantelor și animalelor nenumărate proprietăți utile, care, fiind subordonate voinței omului, vor fi transmisibile generațiilor următoare. În ce privește organismele cele mai simple, am și realizat cîte ceva. Cred că cu ajutorul „otrăvurilor genetice" vom

reuși să ...ichidăm sau, ca să spun așa, să „reeducăm“ multe specii de microbi patogeni. Prin transformări artificiale,biologii îi vor constrînge să devină inofensivi.

Dintre visurile ce vi le-am povestit nu există nici unul care să nu aibă o bază științifică, să nu se sprijine pe realizările actuale. Ritmul dezvoltării științei crește ca o avalanșă și s-ar putea ca un savant din anul 2007, găsind în bibliotecă această carte, să spună: „O, cît de modeste au fost visurile lor!“ Cred că unele din cele relatate se vor înfăptui încă în secolul nostru. Sînt convins că o seamă dintre cititorii cărții, mai tineri decît mine, nu vor fi numai martorii viitorului minunat ce se întrevede și pare încă fantastic, ci și făuritorii multora din visurile noastre.



Povestea chirurgiei fără sînge

Extraordinară clinică chirurgicală! Am petrecut în ea o singură zi, dar cele văzute sînt suficiente pentru a scrie o carte întreagă.

Mihail Gherasimovici Ananiev este directorul Institutului experimental de aparate și instrumente chirurgicale și călăuza noastră prin această clinică, care va fi desigur una dintre cele mai obișnuite ale deceniilor viitoare. Iată-l pe Mihail Gherasimovici că se apropie în vîrful picioarelor de ușa unei rezerve și o întredeschide. Bolnavul ne face semn să ne apropiem, și cu o mișcare firească își lasă mîna pe o claviatură minusculă, aflată în apropierea patului. Radioul din rezervă amuțește pe dată. Încă o apăsare pe unul din butoane, și căpătîiul patului se ridică, astfel ca bolnavul să poată sta de vorbă cu noi într-o poziție cît mai comodă. Dar, nu numai construcția patului este neobișnuită, ci și faptul că, fără a coborî din pat, bolnavul poate să ridice storurile ferestrei, să aprindă lumina sau să dea drumul ventilatorului.

Într-o încăpere alăturată, o femeie îmbrăcată în halat alb stă în fața unui tablou de comandă. Înaintea ei se află 20 de ecrane de televiziune. Văzînd nedumerirea noastră, M. G. Ananiev ne explică:

— Este medicul dispecer al spitalului. El urmărește pe fiecare bolnav în stare mai gravă și este gata să-i vină în ajutor în orice clipă, trimițîndu-i un medic sau o soră. De asemenea, temperatura și pulsul bolnavului sînt înregistrate în permanență cu ajutorul termometrului și al pulsometrului electric.

Masa de comandă a medicului dispecer

Dar toată această aparatură ni s-a părut un fleac în comparație cu cele văzute în cabinetul de diagnosticare.

— Acesta e stetoscopul, spuse profesorul, indicînd cu privirea niște sîrme care porneau de la pieptul dezvelit al pacientului spre un microfon de pe masă.

În zadar căutam noi instrumentul familiar, ale cărui tuburi negre, de cauciuc, intră de obicei în urechile medicului.

— ...Adică radiostetoscopul, s-a corectat numaidecît Mihail Gherasimovici.

În microfon se auzeau niște sunete ciudate: era sîngele ce trecea prin pompa vie a inimii; medicul asculta fiecare mișcare a inimii cu aceeași atenție cu care un muzician ascultă bătăile metronomului.

Am privit roată în jur.

Lipit de perete, se găsea un aparat semănînd cu un dulap medical de sticlă, pe care scria cu litere strălucitoare „DIAGNOZA“. Numaidecît Mihail Gherasimovici l-a rugat pe medicul diagnostician:

— Pornește, te rog, „ aparatul de calcul“.

Bolnavul a fost așezat pe o canapea prevăzută cu o scobitură de forma corpului omenesc; apoi medicul l-a încins repede cu niște curele și i-a legat de picioare, mîini și gît cîteva contoare-brățară. Becurile indicatoare s-au oprit brusc; acum au început să țăcăne și releurile-comutatori. Mașina „studiază“ frecvența pulsului bolnavului, respirația, presiunea arterială, analiza sîngelui (introdusă în prealabil în aparatul electronic), precum și o mulțime de alți indici, pe care nu i-ar fi putut lua simultan în considerație nici chiar un diagnostician cu vastă experiență.

Rezolvarea a fost neașteptată: mașina a indicat trei boli cu nume savante, latinești, și s-a oprit vrînd parcă să spună: „Am avut de ales dintre zeci de mii de variante! Simptomele indicate se întîlnesc în toate cele trei boli, foarte asemănătoare între ele. Știința mea se oprește aici. Mai departe hotărîți singuri.“

Mașina stabilește diagnosticul

— Cuplați aparatul de radiolocație, l-a îndemnat călăuza noastră pe medic.

Pe un ecran apărură îndată contururile inimii, ficatului, stomacului și intestinelor... Cu o precizie milimetrică, aparatul constata toate abaterile de la dimensiunea normală și de la poziția obișnuită a organelor. „Radioscopia“ prin radiolocație a devenit posibilă datorită faptului că fiecare organ are o densitate diferită.

Inima nu stinghereşte pe cei ce se ocupă de repararea ei...

N-au trecut decît 10 minute și medicii au și aflat că pacientul suferă de o boală ce se întîlnește extrem de rar și a cărei diagnosticare ar fi necesitat în trecut mult timp.

Dar să nu confundăm stabilirea diagnosticului cu vindecarea bolii. De aceea l-am rugat pe profesor să ne arate o sală de operații. Am fost conduși în camera de alături.

— Cred că ați greșit camera, Mihail Gherasimovici. Se pare că aici este cabinetul de fizioterapie. Nu se văd decît aparate electrice. Nu văd nici o masă de operație...

Pe o canapea era întins un bolnav. Deasupra lui zumzăia încet un aparat de ultrasunete. Nici un chirurg, nici un tampon însîngerat. Directorul începu foarte liniștit să ne dea explicații, privindu-ne din cînd în cînd șiret pe sub sprîncene, ca să vadă ce impresie vor produce spusele sale.

— O operație la ficat. În clipa de față asistați la eliminarea unor pietre din ficat.

Priveam cu cea mai mare atenție, dar nu vedeam nimic asemănător, și, făcîndu-ne unul altuia semne discrete, ne-am hotărît să acceptăm gluma directorului:

— Minunat, Mihail Gherasimovici. Ce realizare epocală: să scoți o piatră din ficat fără să atingi bolnavul nici cu cuțitul, nici cu mîna! Tehnica a ajuns la limitele fantasticului...

— Așa e, încuviință profesorul. După 20 de minute, ultrasunetele vor fărîmița pietrele din ficat, prefăcîndu-le în nisip mărunt, iar peste cîteva zile tot nisipul va fi eliminat din organism prin tractul gastro-intestinal.

— Cum așa?... am început noi, dar ne-am oprit la vreme.

Chirurgul fără bisturiu

Uitasem că vibrațiile ultrasunetelor încălzesc doar ușor țesuturile moi, elastice, dar transformă în pulbere corpurile tari, de pildă pietrele, chiar dacă ele se află undeva în corp. Eram gata-gata să întrebăm dacă nu vor fi lezate țesuturile moi, dacă ficatul nu va avea și el de suferit de pe urma „concasorului“ cu ultrasunete.

Ce mai glumă!

— După cum vedeți, chirurgia poate vindeca omul fără să-i spintece trupul, fără să recurgă la bisturiu. Așa și trebuie să fie o operație ideală. Astăzi noi folosim pe scară largă forța sunetelor ce nu se aud. În clinica noastră veți avea ocazia să vedeți cum se curăță cariile dentare cu ultra-bormașina, un aparat foarte util pentru întreaga chirurgie osoasă. De altfel, lucrurile acestea ar trebui să vă fie cunoscute, căci tehnica ultrasonică se folosea și la mijlocul secolului al XX-lea, ce-i drept nu pe o scară atît de largă ca în prezent. Și acum hai să vizităm o altă sală de operații...

*

Înainte de a intra în sală, Mihail Gherasimovici ne-a rugat să ne punem măștile de tifon și să ne schimbăm pantofii cu papuci sterilizați, de cauciuc.

În sfîrșit, iată-ne într-o adevărată sală de operații, asemenea celor de la mijlocul secolului al XX-lea! E drept că masa de operații a suferit mici transformări, devenind mai comodă. Ea nu mai este coborîtă sau ridicată manual, prin învîrtirea unei manivele, ci automat, prin apăsarea unor butoane electrice. Nici lămpile nu sînt chiar aceleași. Ele nu servesc numai la luminat, ci au și o acțiune bactericidă, razele lor distrugînd microbii și sterilizînd aerul. În rest — curățenie exemplară, aer condiționat...

La ce o fi servind ecranul de televiziune amplasat deasupra mesei, chiar sub ochii chirurgului?

— Nu-i un televizor obișnuit, ne explică profesorul, fără să mai aștepte să punem noi întrebări. Ecranul este cuplat cu un aparat Roentgen. Cum însă la aparatele de radiologie imaginea se vede numai în întuneric, noi am montat-o pe ecranul luminos al televizorului. Vedeți cuiul din stomacul copilului? L-a înghițit în timp ce se juca. Dar totul se va termina cu bine. Chirurgul știe exact unde trebuie să taie, iar pe ecran își va vedea mereu mîinile și distanța rămasă pînă la obiectiv. De altfel, acum s-a renunțat complet la bisturiu...

Ne priveam năuciți. Operație fără bisturiu?

— Firește. V-am spus doar că am renunțat la multe din vechile forme de intervenții chirurgicale. St! Liniște...

Auzindu-ne că șușotim prea tare, chirurgul-operator ne făcu semn să tăcem.

— Narcoză...

Aparatul de electronarcoză a început să susure încet. Curentul electric cu flux pulsator legănă creierul copilului, și peste cîteva minute chirurgul spuse:

— Ei, acum puteți discuta cu glas tare. Cît timp nu oprim curentul, bolnavul nu se trezește. E un aparat minunat. Toate senzațiile dureroase au fost eliminate. Vă amintiți cum erau înainte vreme chinuiți bolnavii cu cloroform? De adormit, adormeau ei, dar după operație se simțeau foarte rău. Se făceau operații și cu anestezie locală, de pildă blocaje cu novocaină, care izolau numai locul unde urma să se facă operația, „deconectîndu-l“ de restul sistemului nervos. Narcoza electrică s-a născut ca o dezvoltare a somnoterapiei electrice, vechiul vis al lui I.P. Pavlov.

— Începem... spuse chirurgul, făcînd un semn sorei-șefe.

Studenții veniți să asiste la operație se grăbiră să intre în sala de cursuri alăturată. Pe un ecran mare de televiziune, încadrat în peretele de faianță, ei vor urmări toate amănuntele operației și vor audia concomitent lecția. Nu-și vor mai suci gîtul privind operația peste umerii chirurgului și nu vor mai fi nevoiți să se expună timp îndelungat acțiunii dăunătoare a razelor Roentgen.

Chirurgul luă în mînă un obiect ce semăna cu un creion mare, bine ascuțit la un capăt. De la celălalt capăt pornea un fir electric.

Dacă n-am fi văzut toate acestea cu propriii noștri ochi, nici un om de știință, nici un autor de romane științifico-fantastice nu ne-ar fi putut convinge să credem într-o asemenea minune. Cînd chirurgul a apăsat ușor „creionul“ pe pielea bolnavului, pe corp a apărut o tăietură dreaptă. Iată că a și ajuns la organele interne și n-am văzut să fi curs nici cea mai mică picătură de sînge...

Bisturiul ultrasonic a făcut ca operațiile să poată fi executate fără pierderi de sînge. S-a constatat că ultrasunetele de o anumită frecvență pot nu numai să taie țesuturile, ci să și coaguleze instantaneu sîngele.

— Dar, nu numai atîta, înainte de a tăia țesutul, bisturiul amorțește extremitățile nervilor, iar tăietura nu mai e însoțită de durere. Este un lucru extrem de important pentru cazurile cînd nu recurgem la o narcoză generală. Dar marele avantaj al noului bisturiu este că rămîne în permanență steril, nimicind microbii chiar în rană, cu ajutorul ultrasunetelor.

O operație cu un creion?!...

Priveam cu evlavie la medicul „făcător de minuni“, cu bagheta lui magică — bisturiul ideal — care taie fără sînge, fără durere și steril.

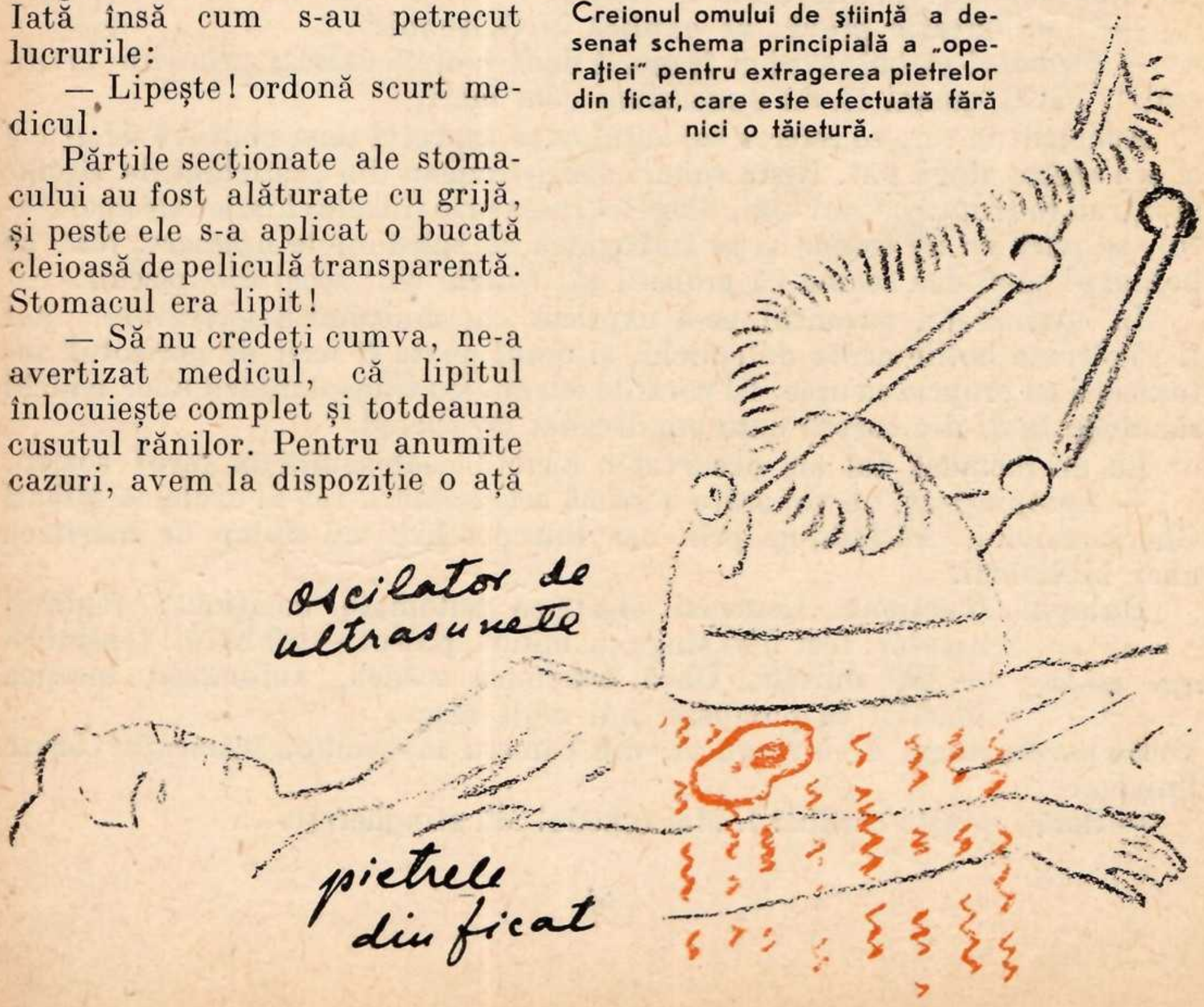
Stomacul a trebuit să fie deschis pentru a extrage cuiul ascuțit ce se înfipsese în peretele său. Ne așteptam acum ca chirurgul să ceară acul și catgutul cu care se cos rănile. Iată însă cum s-au petrecut lucrurile:

— Lipește! ordonă scurt medicul.

Părțile secționate ale stomacului au fost alăturate cu grijă, și peste ele s-a aplicat o bucată cleioasă de peliculă transparentă. Stomacul era lipit!

— Să nu credeți cumva, ne-a avertizat medicul, că lipitul înlocuiește complet și totdeauna cusutul rănilor. Pentru anumite cazuri, avem la dispoziție o ață

Creionul omului de știință a desenat schema principială a „operației“ pentru extragerea pietrelor din ficat, care este efectuată fără nici o tăietură.



metalică foarte subțire din tantal, absolut inofensivă pentru organism, precum și fire de fibrină și ser sangvin, substanțe organice specifice organismului nostru. Aceste fire țin cusătura pînă cînd rana se cicatrizează, și apoi se dizolvă, se resorb în organism.

De asemenea, în cazul unei fracturi a humerusului sau a femurului, se pot „bate" în osul rupt cuie inoxidabile de oțel. Osul fixat pe un asemenea „pivot" se sudează corect și repede. Numai cu ajutorul razelor Roentgen se poate constata după aceea că în os a rămas un cui de oțel, un corp străin. Iar dacă „cuiul" respectiv este făcut din fibrină sau din ser sangvin, el se resoarbe în organism și dispare fără urme pînă la sudarea completă a osului (adică în cel mult șase luni).

Putem lipi și un picior?

Ați văzut ce eficient este cleiul chirurgical? Este o remarcabilă realizare științifică, care, la sfîrșitul secolului al XX-lea, a revoluționat întreaga chirurgie. La început, chimiștii lipeau doar metalele, sticla, porțelanul. Noi ne-am gîndit să lipim și țesuturile corpului, extremitățile nervilor și ale vaselor, pielea și oasele fracturate. În anul 2000 această problemă a fost rezolvată. Cele mai mari greutăți le-am întîmpinat la lipitul țesuturilor moi, dar am izbutit și aici...

...În salon se află un singur bolnav. Judecînd după cele ce vedem în jur, i se dă o îngrijire deosebit de atentă.

— O intoxicație gravă, ne explică M.G. Ananiev.

— Probabil că bolnavul ar fi murit dacă n-ar fi existat „rinichii artificiali". Păcat numai că au dimensiuni cam mari.

Aparatul la care se referea savantul avea aspectul unei noptiere de sticlă și era așezat lîngă pat. Niște tuburi subțiri ieșeau din „rinichiul de sticlă" și intrau în trupul bolnavului. Sîngele trecea prin filtrele chimice ale aparatului, se purifica de toxine și se îmbogățea cu substanțele necesare, fără ca bolnavul să-și dea seama că propriii săi rinichi sînt scoși din circuit.

În continuare, savantul ne-a explicat că, mulțumită aparatului, pot fi vindecate bolile acute de rinichi, și omul poate fi ferit de pericolul intoxicării cu propria sa uree. El permite efectuarea transplantării unor rinichi sănătoși, luați din corpul unui om decedat de curînd.

La un moment dat am observat o forfotă neobișnuită în jurul nostru.

— Apropiați-vă, vă voi arăta o inimă artificială... Iat-o! exclamă Mihail Gherasimovici, arătîndu-ne prin ușa întredeschisă un dulap de mărimea unei biblioteci.

Dulapul funcționa. Comenzi electrice automate menținеau regimul necesar: trei litri sînge pe minut, pulsul — 80 bătăi, tensiunea

Soră, oprește cordul

— 120 unități. Dacă tensiunea scădea, automatul începea imediat să pompeze mai mult sînge.

Vocea poruncitoare a chirurgului, din camera învecinată, întrerupse brusc liniștea:

— Soră, oprește cordul!... Mai repede! Mă stinghерește...

Simțim cum ne înfiorăm. Ce deznădejde ne cuprinde în clipa cînd se oprește inima unui om care ne e drag! Cîte eforturi depun medicii ca să nu îngăduie cordului să se oprească! Iar aici...

Chirurgul așteptă calm să se scurgă sîngele din inima oprită și începu să opereze. În mîna lui, cordul, scos din circuit, nu mai fremăta. În schimb, în dulapul alb cu oglinzi pulsa fără întrerupere inima mecanică „de rezervă", pompînd sîngele prin țevi spre aortă.

Operația se apropie de sfîrșit. Medicul e istovit, mîinile îi sînt obosite. De aceea, aparatele automate și semiautomate de suturare a vaselor sangvine și a țesuturilor îi sînt de un neprețuit ajutor. Chirurgul ține strîns o mașină mică și introduce în ea capetele vaselor tăiate. Un clinchet ușor și... vasul e suturat. În trecut, numai suturările necesitau 30—40 de minute. Iată-l acum apropiind de inimă o altă mașină „de cusut". Nu a trecut nici o secundă, și incizia practicată în inimă a și fost suturată. Chirurgul își îndreaptă trupul și dă o ultimă dispoziție: „Dați drumul cordului..."

*

Inima „reparată" s-a umplut din nou cu sînge. De astă dată i s-a adăugat o anumită doză de adrenalină, substanță care va înviora nervii mușchilor cardiaci și va obliga inima să facă prima contracție...

Pulsul se accelerează mereu. Chirurgul, care apucase să-și scoată mănușa stîngă, rămîne încremenit. Inima începe să se zbuciume ușor. Bătăile nu se disting, iar pulsul nu se mai simte. 200—300 de bătăi pe minut! Palpitații! Această stare, căreia medicii îi spun „fibrilație", precede întotdeauna oprirea completă a inimii, moartea ei adevărată.

Fără să aștepte vreo dispoziție, sora a întins chirurgului un obiect metalic, asemănător unei ștampile cu mîner — un electrodefibrilator. Chirurgul l-a aplicat pe corpul bolnavului, în dreptul inimii, și a întors comutatorul. Un fulger în miniatură, o descărcare electrică a străpuns toracele, trecînd prin inimă, obligînd-o să se contracte. În clipa următoare cordul s-a decontractat puternic și a început să bată ritmic și liniștit...

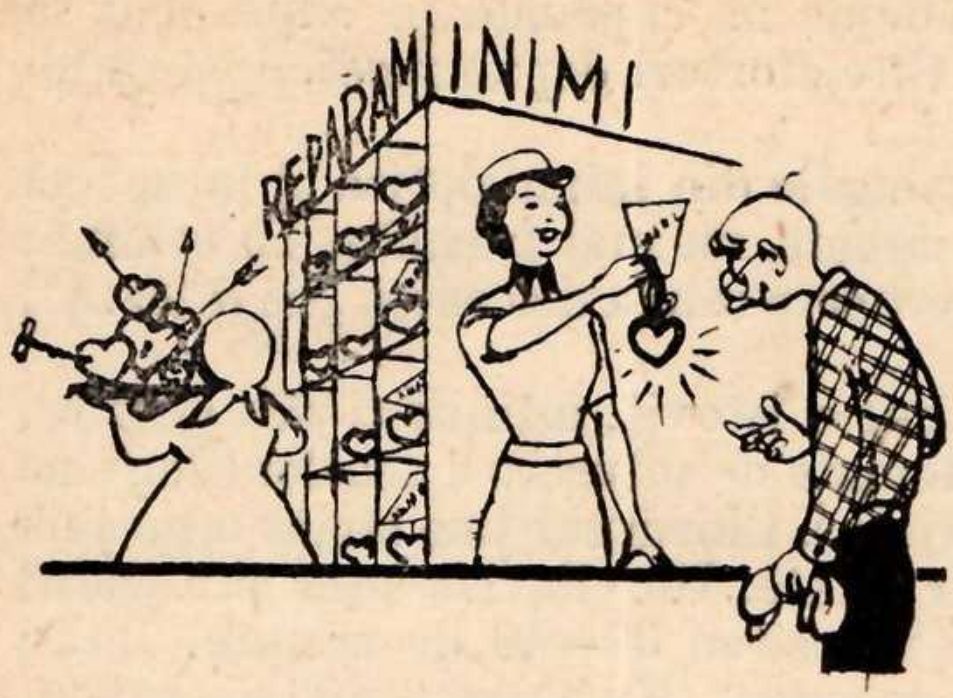
Acum intră în funcțiune un alt aparat electric. Misiunea lui este de a urmări ritmul funcționării inimii și plămînilor, reglementîndu-i.

Toată operația n-a durat nici pe departe o oră, cum ne așteptam, ci doar 15 minute!

Am aflat că datorită inimii artificiale zeci de oameni au fost readuși la viață din starea de moarte clinică. Sute de bolnavi își datoresc viața inimii artificiale.

Să ne întoarcem însă la operații.

Unui bolnav nu-i este nici pe departe indiferent dacă va sta pe masa de operații cinci minute sau o jumătate de oră. În medicină mecanizarea operațiilor grele, complexe nu accelerează numai munca chirurgului, ci îi dă și siguranță. Automatul lucrează la fel de bine în mîna unui chirurg desăvîrșit, ca și în mîna unui chirurg obișnuit.



M.G. Ananiev ne-a vorbit despre automatele ce au fost inventate pe la mijlocul secolului al XX-lea. Deci, aparatele pentru sutura vaselor sangvine nu sînt o noutate, cum credeam noi.

Aparate speciale leagă într-o clipă vasele, țesutul plămînilor, bronhiile, reducînd timpul operației de aproximativ cinci ori! Pleura, peritoneul, pielea, stomacul — pentru suturarea fiecăruia dintre aceste organe există cîte un automat special.

Oamenii au învățat să sutureze nervii, vasele sangvine, oasele și orice țesut al corpului. În acest caz, nimic nu ar împiedica „replantarea“ unui picior sau a unei mîini tăiate?

— Firește, răspund medicii. Aduceți-ne mîna sau piciorul tăiat, și noi îl vom reda imediat stăpînului.

Asemenea operații au devenit obișnuite încă din al treilea pătrar al secolului al XX-lea. Chirurgia a devenit o știință a „înlocuirilor“. Dacă se îmbolnăvește articulația genunchiului, o „înlocuim“ cu o articulație nouă, din masă plastică, dîndu-i, desigur, forma cuvenită. În cazul unor traumatisme, a tuberculozei osoase sau dacă o articulație se dezvoltă anormal, provocînd dureri, o putem înlocui fără greutate.

„Dumnezeu n-a avut grijă să fabrice piese de schimb pentru om, așa că trebuie să avem grijă de mîinile și picioarele noastre“, glumeau oamenii secolului al XIX-lea. Iată însă că noi, medicii, am creat asemenea „piese de schimb“...

Se întîmplă uneori ca un vas sangvin să aibă leziuni grave pe o porțiune de 10—15 centimetri. Noi îndepărtăm porțiunea lezată și o înlocuim cu o proteză — un tub de nylon, kapron sau perlon. Există și alți înlocuitori: vasele unui om decedat, conservate în propriul său sînge. Ținute la rece vasele se pot conserva timp îndelungat, iar dacă le vom ține în vid, într-un balon din care s-a scos aerul, la o temperatură de minus 60°, ele pot fi păstrate la infinit. Metoda se utilizează de mult în clinici și institute, numai că de astă dată nu este vorba de aplicarea unor proteze, ci de transplantarea unor vase.

Despre transplantare se pot spune nenumărate lucruri. Încă din prima jumătate a secolului al XX-lea s-a efectuat o experiență interesantă. Unui cîine i s-au extirpat rinichii, și pe urmă unul dintre ei a fost grefat pe gîtul aceluiași cîine. Ureterul a fost și el scos în exterior. Cîinele a rămas sănătos, parcă nu i s-ar fi întîmplat nimic.

Orice transplantare reușește perfect dacă transplantăm organe și țesuturi ale aceluiași organism (așa-zisa autotransplantare). Situația se complică, însă, dacă recurgem la heterotransplantare, adică la transplantarea organelor de la un organism la altul.

La sfîrșitul celui de al cincilea deceniu al secolului al XX-lea, chirurgii sovietici au extirpat inima unui cîine și i-au transplantat inima altui cîine. Un animal cu inimă străină trăiește opt-zece zile, apoi moare subit.

De ce? Problema le-a dat multă bătaie de cap biologilor și medicilor.

Tehnica sovietică este atît de perfecționată, încît încă în anul 1956 chirurgul V.P. Demihov a cutezat să transplanteze capul unui cățel la alt cîine. Timp de 6—7 zile acest cap vedea și auzea totul, percepea mirosurile, cerea de mîncare și lingea lapte. Pe urmă însă a murit.

De ce mor rinichii, plămînii și celelalte organe transplantate?

— În anul 1957 fuseseră rezolvate toate problemele tehnice ale transplantării. Rămăsese una singură, dar cea mai importantă, continuă Ananiev. Este vorba de problema compatibilității biologice a organismelor și țesuturilor.

Știți, cred, că unui om nu i se pot face transfuzii decît cu sînge din aceeași grupă sangvină ca și a lui. În caz contrar, rezultatul este fatal. În total există patru asemenea grupe sangvine.

Medicii cunosc toate regulile după care se fac transfuzii mulțumită faptului că au descoperit legea compatibilității biologice a sîngelui. Deocamdată, însă, n-am reușit să descoperim legile compatibilității biologice a celorlalte țesuturi și organe.

Unui om care a suferit arsuri i se transplantează piele străină. Credeți că ea se aclimatizează pentru totdeauna? Da' de unde! Ea servește numai ca o „carcasă", sub care se reface pielea nouă. Imediat ce sub pielea transplantată a crescut pielea nouă, proprie, organismul o respinge, o aruncă pe cea străină, și ea moare.

Deocamdată nu sînt încununate de succes nici transplantările de organe între frați și surori, nici între părinți și copii. O singură dată oamenii de știință din secolul al XX-lea au reușit: un rinichi, transplantat de la un gemen altui gemen, a trăit. Acest caz unic a fost studiat în cele mai mici amănunte. Oamenii de știință au întreprins noi experiențe și, treptat, au început să descopere una după alta legile compatibilității biologice pentru diferite organe și țesuturi. Amintiți-vă de renumitele experiențe ale profesorului Filatov, cu transplantarea corneei. Era suficient să se țină un timp oarecare la frig corneea desprinsă din ochiul unui decedat, și incompatibilitatea biologică dispărea. Transplantarea corneei proaspete n-a reușit însă nici pînă azi...

Ne aflăm în ajunul rezolvării depline a problemei incompatibilității biologice. Imediat ce o vom rezolva, vom pune în funcțiune întregul nostru arsenal de mijloace tehnice pe care l-am acumulat. Vom putea folosi pentru

transplantare orice parte a corpului celor decedați. Este știut doar că, exceptînd traumatismele accidentale, orice organ ar putea sluji de două ori mai mult decît slujește în timpul celei mai îndelungate vieți.

Cadavre vii

Undeva în clădirea spitalului de urgență „Sklifosovski“ va putea fi văzut un frigider special unde se păstrează corpurile unor oameni recent decedați. Circulația sîngelui va fi menținută artificial, adică, plastic vorbind, vor fi niște „cadavre vii“.

În orice moment, chirurgul va putea lua din acest depozit de „piese de rezervă“ orice organ pentru a-l transplanta unui accidentat. În primul rînd, cred că vom reuși să transplantăm membrele.

Morții vor veni astfel în ajutorul celor vii...

— Ce-i cu dumneata, fetițo?...

M.G. Ananiev sări în picioare și se apropie de tînăra noastră stenografă, Tamara, care se îngălbenise brusc, închisese ochii și lăsase capul pe masă...

Leșinase.

Antrenați în discuție, uitasem că relatările profesorului sînt urmărite și notate de o fată care, probabil, nu fusese niciodată într-o sală de operații, nu mai văzuse nici sînge și nici morți. Ne-am întors în secolul al XX-lea și am început s-o readucem în fire.

Curînd, fata s-a simțit mai bine, obrajii i s-au colorat iarăși, dar n-am mai cutezat să revenim la „subiectul primejdios“. M.G. Ananiev ne-a vorbit despre nobila profesiune a medicului, comparîndu-l cu dirijorul unei mari orchestre simfonice, unde fiecare instrument execută piese minunate, extrem de dificile, dar care nu poate fi condusă de un aparat automat, ci numai și numai de către un om. Acesta a fost răspunsul lui Ananiev la întrebarea noastră despre posibilitatea automatizării operațiilor.

— Desigur, n-am făcut decît o comparație, în scopul de a mă face mai bine înțeles, spuse profesorul. Folosind cele mai noi cuceriri ale tehnicii, fiecare medic devine, de fapt, și inginer, un inginer medical. Ați mai auzit de asemenea specialitate? Abia a apărut, dar se va dezvolta neapărat, și în secolul al XXI-lea va ajunge să slujească omenirea.

Ne ridicăm, mulțumind directorului. El ne strînge mîna, și la despărțire îi spune Tamarei, stenografa noastră:

— Cred că ar merita să te obișnuiești cu medicina. Te impresionează suferințele omenești. Ai putea deveni un bun chirurg...

●

Ne aşteaptă secolul de aur al belşugului

— Nu-ați putea să ne precizați, l-am întrebat pe academicianul Semion Isaakovici Volfkovici, cîți oameni poate hrăni planeta noastră? Există oare, din acest punct de vedere, o limită pentru creșterea populației pămîntului?

— Nu există şi nici nu poate exista o asemenea limită, ne-a răspuns fără urmă de ezitare academicianul.

Semion Isaakovici a reflectat, pare-se, deseori la această problemă.

— În lupta pentru sporirea productivității solului, a agriculturii, posibilitățile științei sînt nelimitate.

Cu peste o jumătate de secol în urmă, continuă academicianul, Dmitri Ivanovici Mendeleev considera că pămîntul poate hrăni zece miliarde de oameni, ba chiar mult mai mulți, dacă în această direcție se va depune nu numai muncă, ci și o perseverentă activitate inventivă, călăuzită de știință. Aceste cuvinte au fost rostite în primii ani ai secolului al XX-lea, cînd populația globului număra doar 1,6 miliarde de oameni. De atunci, numărul locuitorilor pămîntului a crescut aproape cu un miliard...

Care este izvorul resurselor alimentare pentru numărul mereu crescînd de oameni?

Paralel cu procesele naturale care procură hrană plantelor, omul le vine și el în ajutor prin substanțele chimice artificiale pe care le produce pentru îngrășarea ogoarelor.

În timpul Marelui Război pentru Apărarea Patriei, pămînturile Asiei Centrale duceau lipsă de îngrășăminte azotoase și fosfatice, și în numai trei ani recolta de bumbac a scăzut la jumătate. Astăzi, în loc de 10 tone de bumbac, cît se strîngea în timpul războiului de pe un hectar, se recoltează 20—24 de tone și chiar mai mult.

Chimia, industria chimică modernă, demonstrează fără posibilitate de tăgadă netemeinicia „teoriei" lui Malthus și a teoriei reacționare a „descreșterii fertilității solului", socotită pînă nu demult „lege". Practica agriculturii dintr-o serie de țări ne dovedește că sporirea recoltei este determinată, în proporție de aproximativ 50 %, de îngrășăminte, restul de 50 % împărțindu-se în mod egal între pregătirea mecanizată a solului și calitatea semințelor. După cum vedeți, socoteala e foarte simplă.

K.A. Timireazev, D.N. Prianișnikov și alți oameni de știință au calculat că, aplicînd îngrășăminte organice și minerale, productivitatea agriculturii noastre poate fi sporită de 6—7 ori, iar dacă se va extinde și suprafața arabilă, de 12—14 ori. Bazîndu-se pe analiza creșterii populației țării noastre și luînd în considerație perspectivele sporirii recoltei la hectar, D.N. Prianișnikov a spus în anul 1925 că timp de 150 de ani Rusia n-are de ce să-și facă griji în privința rezervelor alimentare, chiar dacă populația se va dubla la fiecare jumătate de veac. Este pronosticul unui savant, care s-a bazat pe uriașa forță a științei și tehnicii, deocamdată insuficient utilizată de omenire.

Au trecut cîteva decenii de la data cînd au fost făcute aceste pronosticuri; între timp biologia și chimia au făcut noi pași înainte.

Dacă se ține seama de progresul social și de noile date cu privire la creșterea producției agricole, pe de o parte, și de creșterea populației, pe de altă parte, atunci cifrele consemnate în pronosticul lui D.I. Mendeleev ar putea fi dublate sau triplate, adică, utilizînd pe scară largă realizările științei și tehnicii, s-ar putea asigura hrana a 20—30 de miliarde de oameni. Dar...

— Închipuiți-vă, ne spune academicianul, la ce bunăstare vor ajunge toate țările lumii dacă, în loc să-și irosească forțele în cursa înarmărilor, le vor îndrepta spre construcția pașnică. Cred că „secolul de aur" al omenirii nu trebuie căutat în trecut, ci în viitor. El va începe atunci cînd știința utilizată în scopuri pașnice va transforma întreaga viață economică și culturală a omenirii.

*

În deceniile următoare chimia va juca un rol din ce în ce mai important. Printre numeroasele substanțe utile obținute de chimiști, extracția și fixarea

azotului din aer, precum și producția îngrășămintelor azotate sintetice au însemnat un adevărat triumf al secolului al XX-lea, repurtat de către fizicieni, chimiști și ingineri, cu prețul multor ani de muncă asiduă. Bineînțeles, ei au primit un ajutor neprețuit din partea industriei, care a produs mașinile complexe necesare. O importanță uriașă au de asemenea numeroasele preparate noi, pentru protecția plantelor împotriva insectelor dăunătoare, a diferitelor boli criptogamice, pentru distrugerea buruienilor, pentru accelerarea și reglementarea creșterii și productivității plantelor și animalelor. D.D.T.-ul, hexacloranul și alte preparate folosite în combaterea dăunătorilor sînt de o sută de ori mai eficace și mai inofensive pentru om decît vechile otrăvuri agricole pe bază de arsenic, fluor, sulf etc.

Microelementele — vitamine pentru plante

Ne-am obișnuit atît de mult cu îngrășămintele minerale și cu mijloacele chimice pentru protecția plantelor, încît am uitat cît de fragedă le este vîrsta. Producția îngrășămintelor fosfatice a început abia acum 100 de ani, a celor potasice acum aproximativ 80 de ani, iar a îngrășămintelor azotate sintetice — cu aproximativ 50 de ani în urmă. Sarcina producției în masă a îngrășămintelor a fost rezolvată în secolul nostru. Sfera îngrășămintelor se lărgește neîncetat. Actualmente se studiază temeinic și se introduc în practica agriculturii microelementele, care joacă aproape același rol în cultura plantelor ca și vitaminele și hormonii în organismul uman. Unele dintre aceste microelemente servesc în același timp și ca „medicamente“ pentru bolile plantelor: borul, de pildă, vindecă miezul sfeclei de putrezire și combate bacterioza inului. Adăugate la hrana animalelor, microelementele le apără de o serie de boli: cuprul — de alotrifagie, cobaltul — de înțărcatul prematur etc. Iată ce însemnătate mare au micile adaosuri de microelemente.

Putem afirma cu certitudine că în viitor, prin îmbunătățirea hranei și a mijloacelor sanitare, animalele vor fi tot atît de bine apărate împotriva bolilor și a paraziților ca și omul.

Ca să ne închipuim viitorul, nu e neapărat necesar să construim ipoteze fantastice. Plimbîndu-vă pe străzile Moscovei, ați observat, cred, că din loc în loc se sădesc puieți de arbori, destul de mari. De obicei, ei se aclimatizează cu greu, și o bună perioadă de timp nu le merge prea bine. Știți de ce puieții prind acum mult mai repede și mai bine?

Pentru că rădăcinile lor au fost tratate cu substanțe speciale, care stimulează și accelerează creșterea.

Dînd copacului numai o fracțiune de gram dintr-o anumită substanță stimulatoare, rădăcinile plantei se dezvoltă cu repeziciune. De pe acum se folosesc stimulatori pentru creșterea și dezvoltarea rapidă a roșiilor, a merilor, a perilor. Stimulatorii amintiți accelerează, de asemenea, vindecarea rănilor copacilor, anulează, cum se spune, limitele de creștere a plantelor. Cu ajutorul lor, putem obține două recolte de cartofi pe an, căpățîni

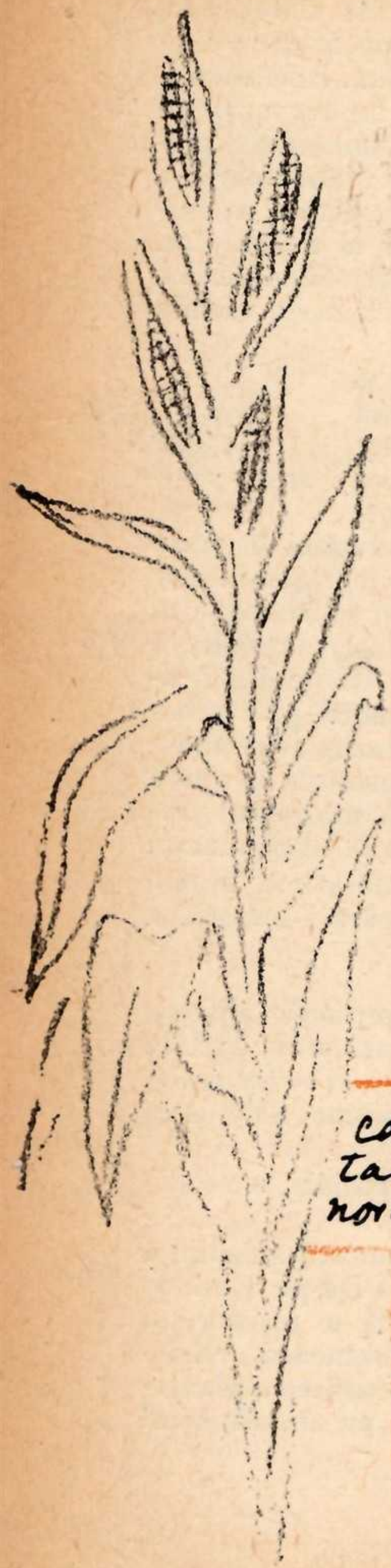
de varză cu un diametru de peste un metru, sau morcovi de un metru lungime.

Astăzi se folosesc numai cîteva substanțe stimulatoare. Vor trece anii și numărul lor se va ridica la zeci și sute. Oamenii de știință vor alege pentru diferitele specii de plante stimulatorii cei mai adecvați, substanțe pentru încetinirea ritmului de creștere („încetinitoare"), precum și alți regulatori ai proceselor vitale.

Numeroși stimulatori ai creșterii plantelor au o proprietate uimitoare: întrebuințați în doze prea mari, se transformă în „încetinitori". Ei întîrzie cu mult încolțirea cartofilor în magazie, împiedică fructele necoapte să cadă din pom și — spre bucuria tuturor iubitorilor de flori — obligă pînă și trandafirul să rămînă înflorit nu numai cîteva zile, ci săptămîni întregi.

Iată acum cîteva tablouri, fugitiv creionate, ale viitorului.

...E toamnă. Pe sub aripile avionului se perindă unele după altele mii de hectare de grîu. În centru se vede un covor pestriț, dreptunghiular. Este un sovhoz înconjurat de livezi. Cum s-a ivit această oază aici, în semideșert? Ce a dat putere grîului, merilor, dumbrăvilor să crească pe acest pămînt neroditor, unde în trecut creșteau numai tufișuri rare de spinul cămilei? Substanțele chimice au dat hrană solului și i-au îmbu-



Totul e bun cu măsură! — experiența noastră ilustrează limpede acest adevăr.

acțiunea intensificatorului

nătățit structura, au provocat ploi și au îndulcit apele sărate ale lacurilor și mărilor.

...E ger. Semănăturile de toamnă s-au zgribulit de frig, așteptînd cu nerăbdare ziua cînd, în sfîrșit, o pătură pufoasă de zăpadă le va ocroti. Dar nu ninge. O pojghiță subțire de gheață acoperă băltoacele. Norii plutesc jos, aproape de pămînt.

Ninsoare artificială

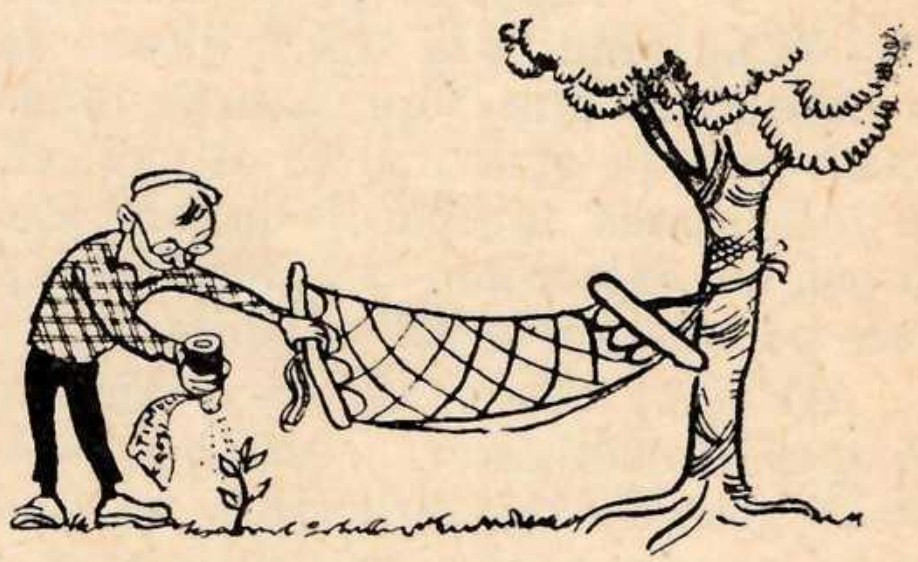
Avionul pătrunde încet într-un nor, și pilotul pune în funcțiune pulverizatorul. Cristalele de bioxid de carbon dau parcă un „impuls“ norului, și el se topește treptat, transformîndu-se în zăpadă.

Agronomul își notează:

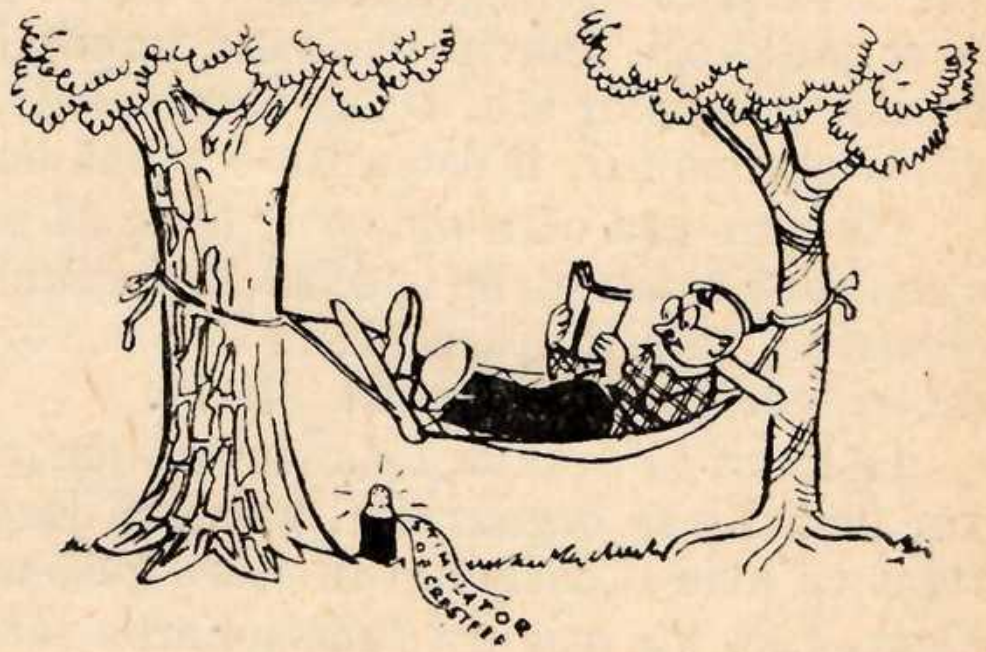
„Se așteaptă geruri puternice. Semănăturile de toamnă trebuie acoperite cu un strat de zăpadă.“ Aviatorul așteaptă ca deasupra ogoarelor să apară un nor sau ca meteorologii să dirijeze unul în această direcție, și acum a declanșat ninsoarea.

În secolul al XXI-lea și copiii vor ști cum sînt provocate ninsoarea — iarna și ploaia — vara. Vor ști că pulberea dispersată de aviator în nori se volatilizează, absorbind astfel o mare cantitate de căldură. Ceața, vaporii din nori se răcesc, se condensează și cad sub formă de picături de apă sau de cristale de zăpadă asupra cîmpiilor.

...Într-o noapte frigul sosi pe neașteptate, și întreaga recoltă părea compromisă. Ogoarele sovhozului erau atît de întinse, încît nu puteau fi încălzite cu focuri și nu mai era nici timp să se împrăștie cu mașinile perdele de fum. Atunci au pornit la luptă împotriva frigului helicopterele mari, de mărfuri, și cele mici, de transport, așa-numitele taxiuri ale sovhozului. Lansînd asupra cîmpurilor perdele de fum, ele au salvat recolta.



...Copacii se aclimatizează greu în deșerturi. Nisipurile sînt sărace în substanțe nutritive, care să fixeze și să rețină apa. Chimiștii au început să trateze însă nisipurile și alte soluri, care nu au structura necesară agriculturii cu substanțe capabile să modifice structura respectivă. Substanțele organice folosite pot fi produse din lignit, din lemn, din alge, din hidrocarburi naftenice. Cantitățile necesare la



hectar sînt relativ mici, dar ele vor spori considerabil higroscopicitatea solului, contribuind la reținerea substanțelor nutritive în stratul superior. Pînă în prezent au și fost experimentate cîteva zeci de asemenea preparate organice de mare eficacitate, care îmbunătățesc considerabil structura solului. Solul absoarbe umiditatea o dată cu substanțele nutritive, dar, din păcate, nu o restituie în aceeași măsură. Academicianul I.V. Tiurin, cunoscut pedolog, consideră că rezolvarea sarcinii de aprovizionare a agriculturii cu substanțe capabile să schimbe structura solului și care să fie totodată accesibile și ieftine va constitui un eveniment epocal, echivalent cu apariția îngrășămintelor minerale în cel de-al cincilea deceniu al secolului al XIX-lea.

Nu este însă suficient să te preocupi numai de creșterea fertilității solului și de sporirea recoltei. Tot atît de important este să ferești recolta de dăunători și de boli, s-o păstrezi bine și s-o folosești rațional.

Chimiștii au sintetizat pînă în prezent cîteva zeci de mii de otrăvuri chimice, dintre care cu adevărat utile agriculturii s-au dovedit a fi numai cîteva sute...

Cum s-au obișnuit muștele cu D.D.T.-ul

— Știți că în apropierea unor fabrici ce produc D.D.T. trăiesc o groază de muște? ne întreabă S. I. Volfkovici. „Cum așa? D.D.T.-ul este doar una din armele cu care luptăm împotriva lor“, îmi veți răspunde dumneavoastră. Iată, muștele sînt capabile să se transforme, să se adapteze la D.D.T. Trebuie deci să ne gîndim la alte mijloace de luptă. În natură, în medicină, în agricultură nu sînt rare cazurile cînd organismul se adaptează la condiții dăunătoare și la otrăvuri. Și atunci, chimiștii, împreună cu biologii, trebuie să înlocuiască mijloacele de combatere cu altele noi. Cercetările vor trebui să asigure înlocuirea reciprocă a mijloacelor și, pe cît posibil, să le descopere pe cele universal valabile.

Astfel, cu diverse mijloace chimice, oamenii secolului al XXI-lea vor reuși să apere de dăunători și boli ogoarele, livezile și pădurile, vor reuși chiar să prelungească viața arborilor, ne spune zîmbind academicianul Volfkovici. În viitor se vor folosi preparate chimice care vor întruni mai multe calități: vor avea și rol de îngrășăminte, și rol de a modifica structura solului, vor fi și stimulatori, dar și otrăvuri împotriva insectelor dăunătoare, împotriva bolilor plantelor etc. După cum vedeți, pe chimiști, în colaborare cu biologii și agronomii, îi așteaptă o vastă activitate creatoare.

Ne pare rău că n-am avut timp să vizităm împreună serele sovhozurilor! Peste puțin timp, în special în regiunile nordice, în jurul fiecărei centrale electrice, ca și în jurul uzinelor, se vor întinde pe o distanță de mulți kilometri coridoarele lor de sticlă.

Căldura și bioxidul de carbon emanate de cuptoarele întreprinderilor ne vor permite să organizăm, pe scară largă, asemenea sere. Practica a demonstrat că acidul carbonic în stare gazoasă este un îngrășămînt extrem de eficient, care va asigura funcționarea serelor în tot timpul anului.

Agrotermoficarea... Puțini cunosc acest termen cu un strălucit viitor. În Uniunea Sovietică se utilizează tot mai frecvent termoficarea, adică producția complexă în termocentrale atît a energiei electrice, cît și a căldurii. O termocentrală obișnuită produce numai curent electric, în timp ce marile cantități de căldură din condensatoare sînt evacuate, împreună cu apa de răcire, în rîul din apropiere.

Tocmai de aceea, nici pe gerul cel mai strașnic un astfel de rîu nu îngheață pe o distanță uneori de zece kilometri de la centrala electrică. Însă randamentul unei termocentrale este de numai 15—20%.

O centrală termoficată produce ceva mai puțină energie electrică, în schimb livrează consumatorilor mari cantități de căldură, sub formă de apă fierbinte sau abur. Căldura produsă este folosită și pentru nevoi tehnice — în uzine și fabrici, și în scopuri gospodărești — încălzirea locuințelor, aprovizionarea cu apă caldă etc. Aici ne lovim de un impediment: dacă iarna există consumatori de căldură în număr mare, vara, numărul lor scade simțitor. Ce-i de făcut cu căldura?

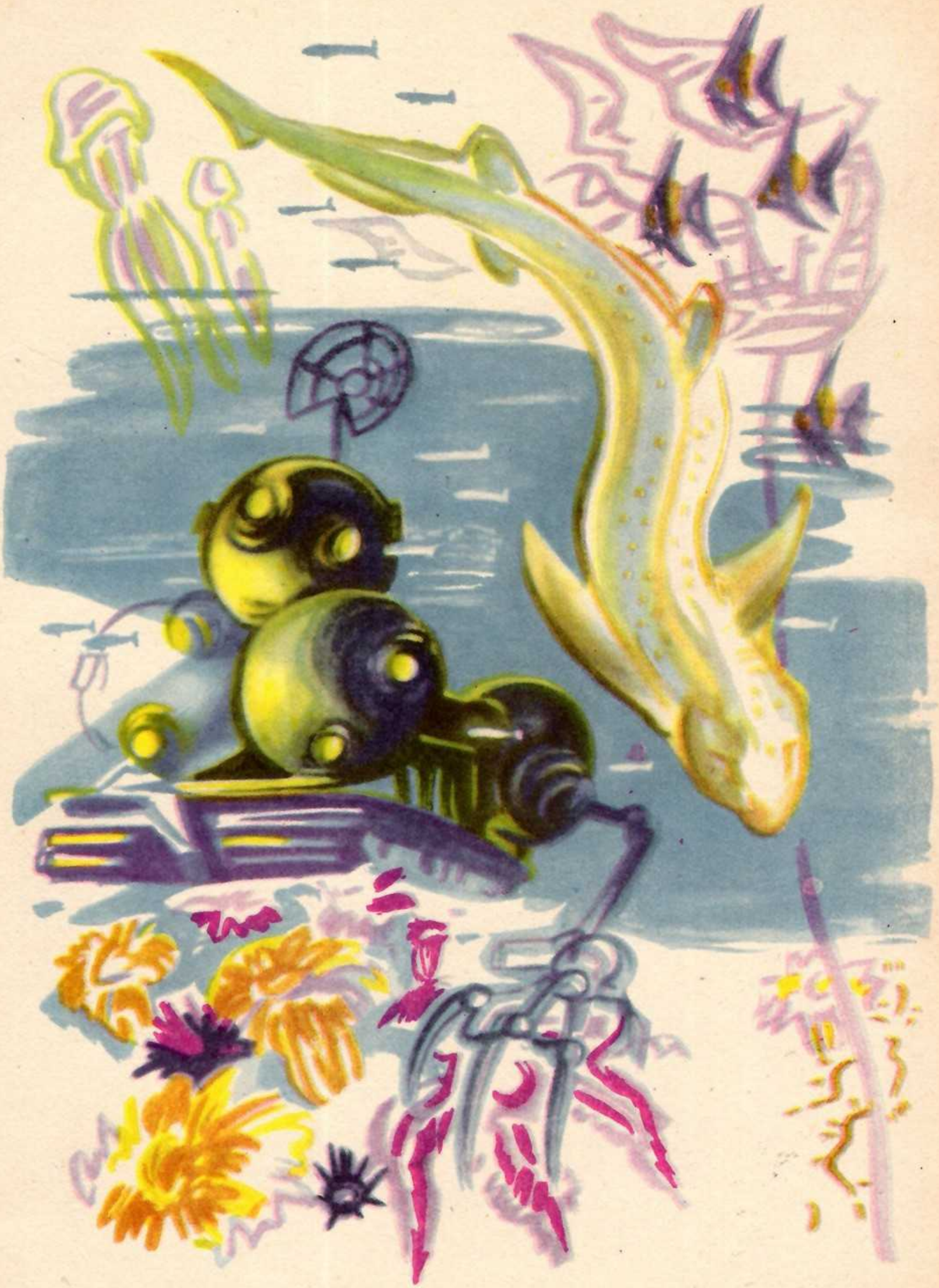
Consumator de căldură poate fi și agricultura. Experiențele au arătat că, dacă sub pătura superioară a solului, unde se află rădăcinile plantelor, se instalează tuburi de ceramică cu pereți găuriți, destinate „stropirii subterane“ a plantelor cu apă caldă, recolta sporește simțitor. Vara putem folosi căldura excedentară, care se obține în mod inevitabil în centralele electrice, sub forma recoltelor de cartofi, roșii și alte legume.

Cu sprijinul științei vom dobîndi recolte sporite, precum și produse animale suficiente, astfel încît, în secolul al XXI-lea nu va mai fi nevoie de alimente sintetice. Rezervele agriculturii sînt încă uriașe. Numeroase plante comestibile, folosite astăzi ca materie primă în industria chimică, pot fi înlocuite de pe acum cu petrol, gaze naturale, rumeguș de lemn și multe alte resurse naturale ieftine de care dispunem în cantități mari. În acest fel o uriașă cantitate de alimente va fi destinată numai pentru hrana omului.

Chimiștii lucrează în permanență la descoperirea tainelor fotosintezei, pe baza căreia plantele sintetizează din bioxid de carbon, aer și apă diferite substanțe organice — hidrocarburi și proteine. În natură fotosinteza se înfăptuiește fără aplicarea metodelor complexe și costisitoare ale tehnicii contemporane. Aflarea secretului fotosintezei va deschide căile folosirii resurselor nelimitate ale energiei solare în obținerea produselor alimentare. Chimiștii și biologii studiază esența procesului absorbției azotului din aer de către bacterii, proces ce se desfășoară fără presiuni înalte, fără temperaturi mari și fără catalizatorii folosiți în industrie pentru fixarea azotului din aer sub formă de amoniac. Descoperirea mecanismului acestui proces va permite obținerea mai rațională și mai economică a îngrășămintelor azotoase din aer. D.I. Mendeleev scria că oamenii vor învăța să folosească uriașele rezerve de apă marină pentru obținerea unor mari cantități de produse ali-

mentare, primele uzine construite în acest scop avînd menirea să crească o seamă de organisme inferioare, asemănătoare fermenților.

Am dat numai foarte puțin la o parte cortina ce ne ascunde viitorul. Ceea ce chimia a creat pînă în prezent constituie numai fundamentul măreț al edificiu al științei viitorului. Sînt convins că „secolul de aur“ al belșugului, al sănătății și forței oamenilor nu a trecut, ci se află în fața noastră...



Cu ajutorul unei armate de mașini puternice sînt valorificate vastele întinderi virgine din adîncurile oceanului...

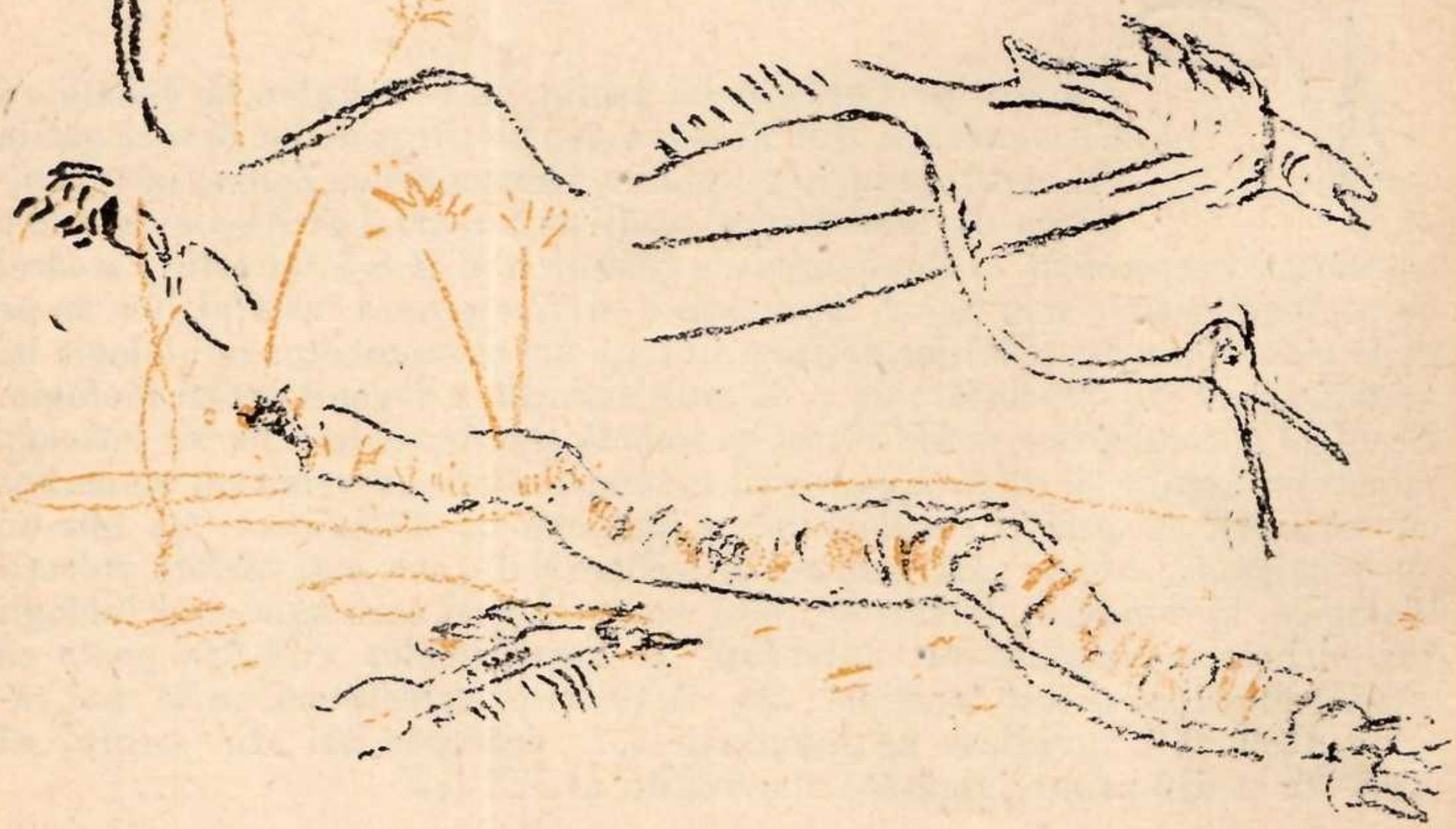
La aceeași masă cu Poseidon

Ne aflăm pe Colinele lui Lenin, la Facultatea de biologie a Universității din Moscova. Nu ne-a fost de loc ușor să găsim cabinetul de lucru al lui Lev Alexandrovici Zenkevici în mulțimea de laboratoare și săli de cursuri. Lev Alexandrovici e membru corespondent al Academiei de Științe a U.R.S.S. și șeful catedrei de zoologie a nevertebratelor. Aruncînd o privire asupra inscripțiilor de pe ușile laboratoarelor și sălilor de curs, pînă și un necunoscător în biologie își dă seama cît de cuprinzătoare și de multilaterală a devenit astăzi biologia. Ea oferă specialiștilor posibilitatea să îmbrățișeze în cercetările lor întreaga lume vie. Arhitecții care au construit măreața cetate universitară au ascuns cu măiestrie în pereții coridoarelor o mulțime de dulăpioare. Ca într-un muzeu gigantic, aici se păstrează mii de ierbare și din cele mai variate colecții biologice. Privindu-le, te întrebi, fără voie: va sosi oare ziua cînd biologii vor încheia „recensămîntul universal“ al organismelor vii? Sau poate că recensămîntul a și fost terminat, așa că tinerilor cercetători nu le mai rămîne decît să-i invidieze pe înaintașii lor, descoperitori din secolul al XIX-lea și din prima jumătate a secolului al XX-lea?

Lev Alexandrovici ne ascultă zîmbind și ne mărturisește că nici studenții nu-i pun întrebări atît de naive.

— Ce-ați zice, ne-a spus profesorul, dacă geografii ar anunța deodată că au descoperit un continent necunoscut? Nu-i așa că nu vă vine a crede? Ei, ceva asemănător s-a întîmplat recent în zoologie, cînd oamenii de știință sovietici, plecați pe vasul de cercetări „Viteaz", au cules din fundul Oceanului Pacific mai multe specii ale unui nou tip de viețuitoare — pogonoforele. S-a dovedit că pogonoforele, care trăiesc în niște tuburi subțiri, lungi de aproximativ o jumătate de metru, sînt reprezentantele unui nou tip de viețuitoare, tip necunoscut pînă acum, dar foarte apropiat de tipul vertebratelor. Acest străvechi grup

În străfundurile oceanului, oamenii au descoperit o lume întreagă de viețăți originale



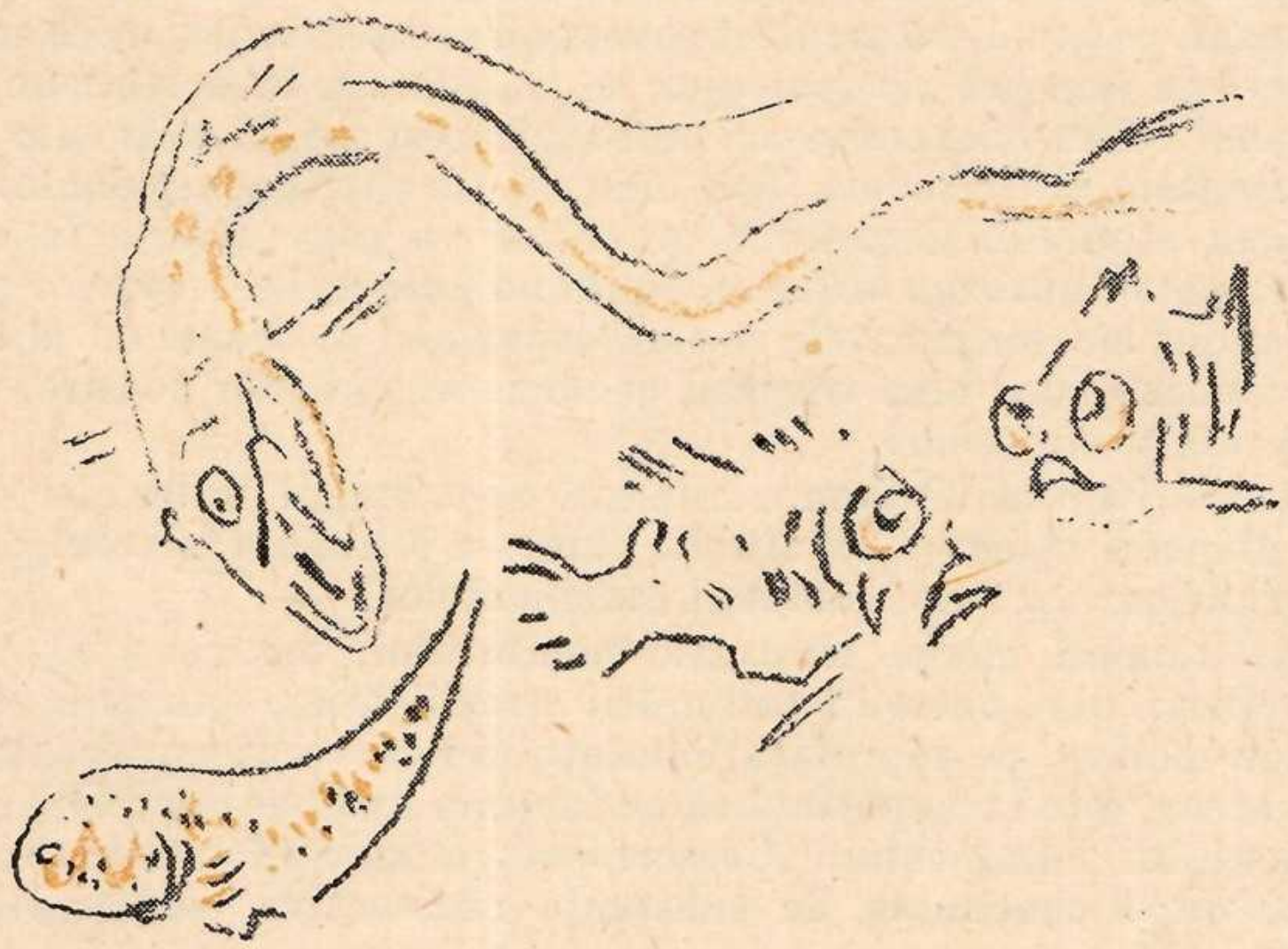
de animale, care au atins un înalt nivel de dezvoltare, s-a menținut în adîncurile oceanului (începînd de la 3—4 kilometri adîncime pînă la fundul oceanului). Celor opt tipuri de organisme vii cunoscute astăzi li s-a adăugat astfel un al nouălea tip.

Şi astăzi putem descoperi America...

O descoperire interesantă au făcut-o recent danezii. Ei au găsit în Oceanul Pacific, la o adîncime de 4 kilometri, animale aparținînd unei clase noi din încrengătura moluștelor. Ca aspect exterior, aceste vietăți se deosebesc prea puțin de moluștele obișnuite, însă ca structură sînt mai primitive, ceea ce dă biologilor temeiul să considere că moluștele se trag din anelide.

Vă veți întreba, desigur, ce interes prezintă aceste descoperiri?

Se pare că aceste animale, ca și mulți alți reprezentanți ai faunei apelor adînci, păstrează trăsăturile primitive ale străvechilor vietuitoare ale oceanului, care în straturile superioare ale mărilor au pierit de multă vreme. Însă ele au dăinuit pe fundul oceanului, unde uniformitatea, stabilitatea condițiilor de existență frînează, încetinesc parcă desfășurarea procesului evolutiv. Noile descoperiri adaugă încă o verigă la lanțul evoluției regnului animal, pe care biologii se străduiesc să-l întregească în vederea unei repre-



zentări clare asupra dezvoltării diferitelor încrengături și clase de animale. Probabil că pînă în secolul al XXI-lea pe harta biologică a lumii nu vor mai exista „pete albe". Întreg procesul evoluției va fi atunci mai evident, mai clar.

În ultimul deceniu în activitatea de cercetare a mărilor și oceanelor s-a petrecut un eveniment remarcabil. Și anume: „s-a descoperit" că marile adîncimi ale oceanelor sînt un valoros obiect de studiu.

Tainele marilor adîncimi

Oceanul era pînă nu demult cercetat pînă la o adîncime de cel mult 4—5 kilometri. Astăzi, cercetătorii studiază fundul depresiunilor Oceanului Pacific, ajungînd pînă la 10 990 metri — adîncimea maximă atinsă de cercetătorii de pe „Viteaz".

În 1948, cunoscutul oceanolog suedez Hans Pettersson, șeful expediției de pe nava „Albatros", a formulat în cartea sa *Tainele adîncurilor mărilor* ipoteza că la adîncimi de peste 6 500 metri viața încetează. El s-a referit la cercetările fiziologului francez Fontaine, care, introducînd un organism viu într-o barocameră, a demonstrat că la o presiune de 650 de atmosfere, adică la o adîncime de 6,5 kilometri, nu pot trăi nici măcar bacteriile.

Acum 10 ani se credea că la o adîncime de peste 6,5 kilometri întreg fundul mărilor (cu o întindere totală de 7 milioane kilometri pătrați) este cu desăvîrșire „mort". Cercetările întreprinse între anii 1949—1952 de către nava sovietică „Viteaz", precum și cele efectuate în anii 1951—1952 de expediția daneză de pe nava „Galateea" au arătat că și la cele mai mari adîncimi ale oceanului există o mare varietate de viețuitoare, deci că nu poate fi vorba de zone „moarte".

Dar, după cîte am înțeles, vă interesează mai mult viitorul decît trecutul.

Și savantul, pe care l-am ascultat povestind și discutînd cu atîta entuziasm despre recentele cuceriri ale zoologiei, se transformă brusc într-un visător.

— Oceanul... Lev Alexandrovici pronunță acest cuvînt ca și cum ar vedea aievea nesfîrșitele lui întinderi. Trei cincimi din suprafața globului nu sînt încă suficient studiate. Cercetarea oceanelor va duce știința la concluzii importante pentru întreaga omenire. Studiind adîncurile oceanelor și în primul rînd fundul lor, sedimentele ce s-au depus aici în decurs de miliarde de ani, vom cunoaște mai bine trecutul geologic al planetei noastre, vom găsi răspuns la multe întrebări.

Cîți ani are Pămîntul? Cum a alternat de-a lungul mileniilor clima pe suprafața planetei noastre? În sfîrșit, cum s-a schimbat nivelul oceanului și conturul țărmurilor sale, conturul continentelor?

Geologii numără mereu straturile pămîntului, pentru a răspunde la aceste întrebări. Dar, datorită tulburării stratificației, eroziunii eoliene și multor altor motive, pe suprafața Pămîntului rocile sedimentare sînt amestecate. De aceea, este cu neputință să ne facem o imagine completă și exactă asupra trecutului Pămîntului. „Ceasornicul" atomic (determinarea vîrstei Pămîntului după cantitatea de substanțe radioactive dezintegrate) nu-i

satisface pe biologi. Există însă un „ceasornic“ poate și mai exact — ceasornicul biologic.

Animalele și plantele monocelulare care populează straturile superioare ale apelor oceanului mor, iar miliardele de mici schelete se așază în straturi pe fundul oceanului. Dacă acum 100 de milioane de ani Marea Barentz a fost mai caldă decît acum, atunci printre sedimentele de pe fundul ei vom găsi rămășițele altor animale, ce trăiesc în condiții climaterice mai blînde. Fundul oceanului este un muzeu gigantic, unde se păstrează intacte, neatinse de nimeni și de nimic, la o temperatură constantă, „arhivele“ fenomenelor biologice desfășurate în ocean de-a lungul milioanelor de ani. Studiind fundul oceanului, se pot stabili mai exact decît pe orice alte căi, de pildă, probleme ca schimbarea climei pe Pămînt. S-a demonstrat astfel că, atît după perioada glaciară, cît și înaintea ei, în regiunea Mării Barentz au fost răstimpuri de climă mai caldă.

Ceasornicul atomic „cu uraniu“ ne spune că vîrsta Pămîntului este de 2—3 miliarde de ani. „Ceasornicul biologic“ are însă o altă părere. Răscolind adîncul veacurilor, la începutul erei paleozoice, deci cu 700—800 milioane de ani în urmă, întîlnim forme și tipuri de animale din zilele noastre. În linii generale ele s-au format acum aproape un miliard de ani. Este imposibil însă ca viața să fi apărut pe Pămînt cu numai un miliard de ani înaintea erei paleozoice, reușind în acest timp să parcurgă întreaga evoluție, dacă drumul străbătut în următorii 800 de milioane de ani reprezintă un interval așa de scurt. Istoria dezvoltării viețuitoarelor Pămîntului nu poate fi cuprinsă nici în 4—5 miliarde de ani.

Ceasornicele atomice nu mint oare?

Mi s-ar putea obiecta, poate, că la început mersul evoluției a fost mai rapid! Dar nu există nici un temei pentru asemenea presupuneri. Lucrurile s-au petrecut mai degrabă invers, adică în zorii vieții, evoluția viețuitoarelor s-a desfășurat foarte încet, ritmul ei accelerîndu-se pe măsura dezvoltării lor. Planeta noastră trebuia să se formeze cu cel puțin 10 miliarde de ani în urmă, pentru ca viața să ajungă la stadiul actual de dezvoltare. Tocmai la cifra arătată—peste 10 miliarde de ani—a ajuns și academicianul O.I. Smidt, care a dat o nouă explicație formării Pămîntului și celorlalte planete.

După cum vedeți, concluziile biologiei, ale oceanologiei coincid cu cele ale astronomiei și astrofizicii. Iată cum științe ce par atît de neînrudite se îmbogățesc reciproc...

În următorii 20—30 de ani straturile de sedimente oceanice vor deveni obiectul unor studii amănunțite. În prezent nu putem nici măcar preciza cum a variat salinitatea oceanului în decursul existenței sale. Dar iată că, în 1949, vasul „Viteaz“ a pornit să cerceteze adîncurile Mării Negre. După cum știți, Marea Neagră s-a unit cu Marea Mediterană cu numai cîteva mii de ani în urmă. Bineînțeles, fundul mărilor este și el sărat. Luîndu-se însă o probă de sol de la o adîncime de 4—5 metri sub fundul mării, s-a constatat

că acolo apa este aproape potabilă. Tuburile sondelor geologice au pătruns în acele straturi care se depuseseră atunci cînd Marea Neagră era încă separată de Mediterană și deci foarte puțin sărată. Studiind fosilele animalelor de pe fundul mării și salinitatea soluțiilor de sol de la diferite adîncimi din mările Behring, Barentz, Ohoțk și altele, putem urmări cînd și cum s-a schimbat fauna mărilor după ce s-au despărțit ele de oceanul mondial, precum și după ce s-au unit din nou cu acesta. Totodată se stabilește și variația gradului lor de salinitate.

Pînă acum am izbutit să pătrundem la o adîncime de 34 m în solul din fundul oceanului, „cufundîndu-ne“ astfel cu multe milioane de ani în trecutul Pămîntului. Iată cum se procedează. De pe navă se lansează un tub percutant, prevăzut cu o instalație hidropneumatică, ce seamănă cu o pompă cu piston. Dacă tragem aer într-o pompă de bicicletă, astupăm ventilul și apoi cufundăm pompa în apă, cu cît o vom afunda mai adînc, cu atît mai puternic va comprima presiunea apei aerul, prin intermediul pistonului. Oceanologii nu permit însă aerului să se comprime. Ei afundă tubul tot mai adînc, dar lasă pistonul ridicat. Apa apasă asupra lui cu o forță de 500—600 atmosfere... De piston este fixat un tub subțire, ca acul unei seringi. În clipa cînd de pe navă se apasă pe „butonul de declanșare“, apa se năpustește asupra pistonului și înfige cu forță „seringa“ în sol. Astfel se ia o probă. Oceanul însuși dă acestui „tun subacvatic“ energia necesară împușcăturii.

Răsfoind paginile erelor și epocilor

În prezent se construiesc noi sonde de fund, ce ne vor permite să pătrundem pînă la o adîncime de 100 metri în solul oceanului, ajungînd astfel la straturi cu o vîrstă de 10—15 milioane de ani. Noile sonde vor străbate sedimentele din perioada glaciară și vor intra în sedimentele erei terțiare. Anul acesta, pe nava „Viteaz“ se vor instala tuburi cu o lungime de 50 m. Ele se vor afunda în sol pe toată lungimea lor. Un asemenea tub este coborît de pe navă cu ajutorul unui cablu; cînd capătul tubului se înfige în sol, cablul trage în sus pistonul aflat în interiorul tubului, iar apa va căuta să umple vidul format și va împinge încet tubul în sol.

În întrecere cu peștii

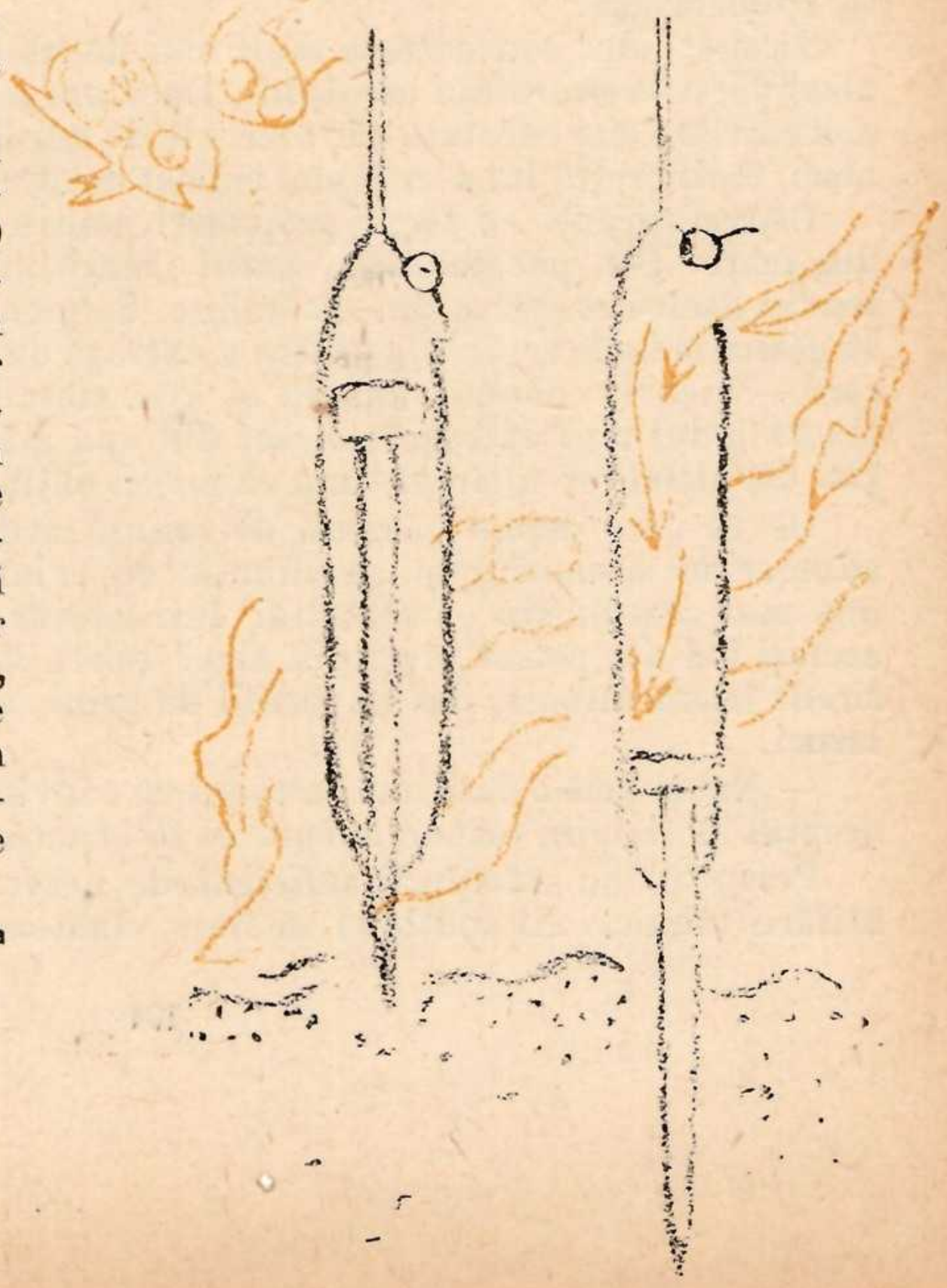
Nu mai e mult pînă cînd oceanologii își vor reînnoi aparatura de cercetări. Nici nu ne putem imagina ce uriașe posibilități se deschid în fața cercetătorilor datorită tehnicii moderne. Se vor crea cu siguranță aparate pentru forarea fundului oceanului pînă la adîncimi practic nelimitate. Aici își vor mai spune cuvîntul și submarinele pentru adîncimi mari. Francezii folosesc de pe acum, pentru cercetarea locală a marilor adîncimi, mici submarine autopropulsate, acționate de acumulatori. Rezultatele obținute nu sînt însă complete. Noi avem nevoie de submarine puternice, acționate de motoare atomice nu numai pentru cercetări, ci și pentru o rapidă înaintare pe sub apă.

Se pot construi asemenea nave?

Nu ne mirăm cînd auzim că unii pești circulă sub apă cu o viteză de 60—80 km pe oră. Va să zică se pot construi submarine a căror formă adecvată și motoare puternice le vor îngădui, în ciuda marii lor rezistențe frontale, să străbată oceanele, la o adîncime, să zicem, de 100 m, adică în zone unde nu bîntuie niciodată nici un fel de furtuni. Omul a reușit doar să se ridice în aer și să zboare mai repede decît cea mai iute pasăre, să ajungă la înălțimi atît de mari, încît avioanele nu se mai tem nici de vînt, nici de furtună...

Dintre numeroasele mijloace tehnice de care dispunem acum, deosebit de rapid se perfecționează hidrolocația cu ultrasunete. În prezent, ultrasunetele ne ajută să detectăm balenele și bancurile de pești. Cu cît mediul este mai dens, cu atît sunetele se transmit mai rapid. Știți doar că sunetele aleargă mai repede în apă decît în aer și încă mai repede pe uscat sau pe fundul oceanului. Ultimele tipuri de radiolocatori detectează de pe mal o navă aflată la o distanță de aproape 1000 de kilometri.

Dacă veți avea prilejul să călătoriți de-a lungul litoralului oceanelor peste 20—30 de ani, veți observa cu siguranță faruri ultrasonice. La drept vorbind, acestea nu vor fi faruri propriu-zise, ci stațiuni de emisie și recepție a semnalelor ultrasonore. Ele vor putea determina cu precizie uimitoare orice furtună sau taifun, deplasarea navelor și a ghețarilor, într-un cuvînt, tot ceea ce se petrece pe întinsul oceanului. De pe acum stațiile ultrasonice sînt capabile să indice cu o aproximație



Presiunea apei apasă singură sonda în mîlul de pe fund.

de cîteva zeci de metri centrul unui taifun ce bîntuie departe, în largul mării.

...Undeva, pe întinsurile oceanului, a avut loc un cutremur. Un val uriaș, stîrnit de cutremur, se rostogolește pe ocean, „înghițind" insule întregi, năpustindu-se asupra continentului, ca un uriaș zid mișcător, înalt de 10—12 metri... „Țunami" este numele teribilei calamități capabile să distrugă în cîteva secunde orașe cu zeci de mii de oameni, care nici nu bănuiesc că vor pieri peste o clipă.

Stațiile de radiolocație ultrasonică vor preveni asemenea nenorociri. Aparatele vor stabili cu precizie forța și direcția giganticului val la cîteva clipe după nașterea sa. Dacă „țunami" se va dovedi periculos, sistemul automat de semnalizare va da alarma, punînd în funcțiune în orice clipă din zi sau din noapte toate sirenele și va da de știre posturilor de radio. Crainicii automați vor chema de îndată populația riverană să se îmbarce în cea mai mare grabă pe vapoare, să se îndepărteze de țărm, sau să se urce pe înălțimi, unde nu vor ajunge valurile. Astfel vor putea fi atenuate într-o măsură considerabilă consecințele unei groaznice calamități naturale.

Ați observat, desigur, că ne-am cam îndepărtat de biologia „pură". Dar nici n-ar putea fi altfel...

Tehnica modernă ne permite să ne ducem cu gîndul la valorificarea pe scară largă a bogățiilor oceanului, la folosirea lor în scopuri industriale, ca să spunem așa.

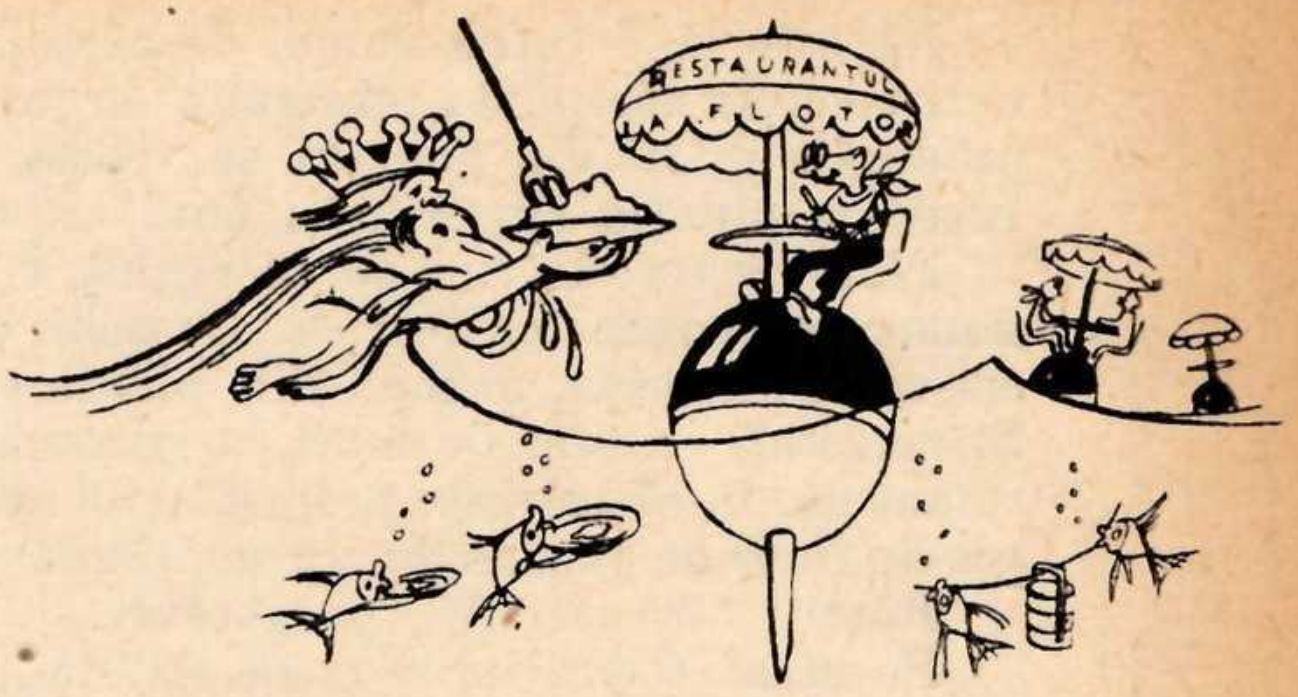
În mări sînt concentrate mult mai multe substanțe (organice și anorganice) decît la suprafața uscatului. Dacă am putea extrage tot aurul aflat în apa mărilor, am constata că rezervele de aur din oceane și mări sînt atît de mari, încît prețul lui n-ar fi mai ridicat decît al aramei!

Cîțiva savanți au făcut propuneri pentru tehnologia extracției aurului din mare. Din păcate, însă, aurul „maritim" este deocamdată mult mai scump decît cel extras din zăcăminte. Se prea poate ca în viitor să reușim să găsim metode rentabile pentru a extrage din apa mărilor diverse elemente rare — nichel, cobalt, vanadiu și alte metale prețioase. Deocamdată nici măcar iodul nu-l extragem direct din apa mării, ci din algele care îl conțin. De altfel, în ultimul timp chimiștii obțin cu succes iodul și din petrol.

De ce oare depun oamenii de știință atîtea eforturi pentru cercetarea adîncurilor oceanelor și se chinuie cu soluționarea a zeci de probleme, una mai complicată ca cealaltă? Într-adevăr, nu este mai simplu să obții același iod din petrol, și nu din alge? Poate că bogăția oceanelor e o simplă sirenă ademenitoare, dar imposibil de prins, aidoma aurului dizolvat în talazuri.

— Nu, și încă o dată nu! ne spune cu convingere L. A. Zenkevici. N-avem dreptul să risipim tezaurele care ni se aruncă singure în brațe.

Pescuitul nu este încă suficient de dezvoltat, cu tot nivelul înalt al utilării tehnice. El continuă să fie o vînătoare, și nu economie piscicolă.



Trebuie nu numai să prindem pești, să vînăm balene, să strîngem nevertebrate comestibile ca homari, stridii, ci să folosim în interesul omului întreaga faună și floră maritimă. În secolul al XXI-lea omenirea va avea o uriașă economie maritimă organizată. Și, așa cum agricultura se poate subîmpărți în legumicultură, pomicultură, oierit etc., economia maritimă va avea și ea cîteva ramuri. Să luăm, de pildă, balenele. Uitați-vă, astăzi s-a născut un pui de balenă... Ce credeți, ni se adresează L.A. Zenkevici, cînd va începe ea la rîndul ei să se reproducă?

Cotrobăim grăbiți în sertărașele memoriei în căutarea datelor despre balene. Ne amintim că balenele ating în lungime zeci de metri și cîntăresc pînă la 10—15 tone. Dar nu sîntem biologi și n-avem idee cîți ani îi trebuie unei balene pentru a ajunge la maturitate. Probabil 10—12 ani?

— Nu vă necăjiți, ne încurajează savantul. Nu sînteți primii care săvîrșesc această greșeală. Toți știu că cel mai mare animal terestru, elefantul, ajunge la maturitate la vîrsta de 35—40 de ani. Puțini știu însă că balenele— acești elefanți ai oceanelor — ating maturitatea și încep să se reproducă la vîrsta de 2—3 ani... Acest nemaiîntîlnit ritm de creștere a balenelor rămîne pînă în prezent o enigmă pentru toți. Dar, din punct de vedere biologic, explicația este simplă: oceanul este incomparabil mai bogat în hrană, substanțe nutritive și vitamine decît uscatul.

Plantele de uscat trebuie să aibă tulpini tari ca să reziste vîntului și să se înalțe spre soare. Ele au nevoie de rădăcini puternice și ramificate spre a extrage hrana din pămînt, spre a pătrunde în adîncime, la umezeală. Plantele ce cresc pe pămînt trebuie să se apere de arșiță sau de frig. Ce energie uriașă consumă ele pentru mijloacele de apărare și ce puține substanțe nutritive, utile lasă ele omului!

În mări și oceane domnesc alte legi. Vegetația nu are nevoie aici de elemente de protecție speciale. Plantele acvatice sînt formate aproape în întregime din aceleași celule și substanțe organice ca și frunzele plantelor terestre. Exprimîndu-ne în mod plastic, randamentul biologic al plantelor acvatice (sub raportul conținutului de substanțe nutritive) este de aproape 100%, în timp ce, în cazul plantelor lemnoase, acesta nu depășește 5—6%. Hrana bogată din mediul acvatic înconjurător, temperatura favorabilă, aproape constantă, asigură condiții ideale vieții plantelor. De aceea, nu întîmplător viața pe Pămînt s-a născut, probabil, în caldele lagune oceanice, mîngîiate de razele dătătoare de viață ale soarelui arzător.

Nu este însă vorba numai de accesibilitatea și abundența substanțelor nutritive din care sînt „construite“ organismele marine. Dacă vom considera producția mării din punctul de vedere al utilității alimentare, trebuie să acordăm atenția cuvenită și unui alt aspect.

Plantele terestre nu au de regulă o concentrație atît de mare de vitamine ca organismele acvatice. Deosebit de hrănitor și bogat în vitamine este așa-zisul plancton, format din plante și animale foarte mici, ce se găsesc în cantități extrem de mari în straturile superioare ale mării. Este interesant că, în ce privește proprietățile nutritive, planctonul vegetal se apropie de fînul de pășune de cea mai bună calitate.

Rămîi, fără să vrei, pe gînduri.

Pe uscat cosim iarba și ne străduim să folosim fiecare fărîmitură din substanța masei verzi, iar în mări, unde există o asemenea abundență de diferite organisme, rămîn neatinse uriașe bogății. Veți putea spune: nu-i chiar așa; oamenii folosesc algele, moluștele, crustaceele.

Desigur. Dar cantitățile respective sînt de-a dreptul infime față de uriașele bogății ale mărilor.

Vom valorifica cîmpurile virgine ale oceanelor

— Iată ce scriu colegii noștri cehi, ne spune profesorul Zenkevici, deschizînd o revistă cu copertă colorată. Priviți: ei intenționează să folosească în viitorul apropiat, pe scară industrială, clorella, o algă verde de apă dulce. „Clorella, citește profesorul, este o valoroasă sursă de nutrețuri și de materii prime pentru producția de îngrășăminte, spirt, benzină și medicamente. De pe o suprafață de un hectar, într-un bazin pentru cultivarea algelor, se pot obține aproximativ de 20 de ori mai multe nutrețuri decît de pe un hectar de teren semănat cu ierburi care dau cea mai mare recoltă. Iar cheltuielile sînt mult mai mici decît cele necesare pentru semănatul și recoltatul ierburilor...“

Vă veți pune întrebarea: prin ce este avantajoasă economia maritimă?

Ați venit în pădure, ați tăiat toți copacii de pe lotul repartizat și l-ați replantat cu puieți. Ca și elefantul (să-mi fie iertată comparația), copacii vor crește, pădurea se va reface, abia peste 40 de ani. Or, organismele acvatice (și ele reprezintă masa principală a florei globului) dau 50 de generații pe an!

Acum înțelegeți de ce, ca să crească, balenele n-au nevoie de 40, ci de un an, doi. Ele au învățat să-și ia din ocean o hrană abundentă. Și balenele nu constituie o excepție, ci un simplu exemplu edificator. Aș putea să vă dau mii de exemple asemănătoare. Printre ele se întîlnesc și unele curiozități, care te îndeamnă să chibzuiești serios asupra legilor naturii. Natura făurește sub ochii noștri minuni, vrînd parcă să ne spună nouă, oamenilor: „Priviți și învățați!...“ V-ați gîndit oare vreodată de ce cele mai mari animale de pe glob se hrănesc cu cele mai mici viețuitoare, sau cu plante? Într-adevăr, prin forța și dimensiunile lor, atît balena, cît și elefantul

ar putea deveni animale răpitoare. Totuși, ele nu sînt răpitoare. Faptul acesta exprimă o măreață lege a vieții, o lege a naturii. În zona tropicală (unde trăiesc elefanții) și în oceane (unde trăiesc balenele) natura a creat condiții atît de favorabile vieții, încît ierbivorele și animalele care se hrănesc cu cele mai mici organisme au obținut „privilegii“ mai mari decît cele răpitoare. Marile animale de pradă se hrăneau tot mai greu în aceste condiții. Dacă vrei să te dezvolți — le spunea parcă natura — să fii mai mare, mai puternic, mai adaptat mediului, factor important în lupta pentru existență, încearcă să treci la o hrană nouă. Această hrană este, poate, mai puțin hrănitoare decît carnea victimelor tale, în schimb ea există din belșug în jurul tău și nu va mai fi nevoie să-ți irosești forțele cu vînătoarea, cu urmărirea, cu lupta... Ți se cere doar să te adaptezi la noua hrană.“

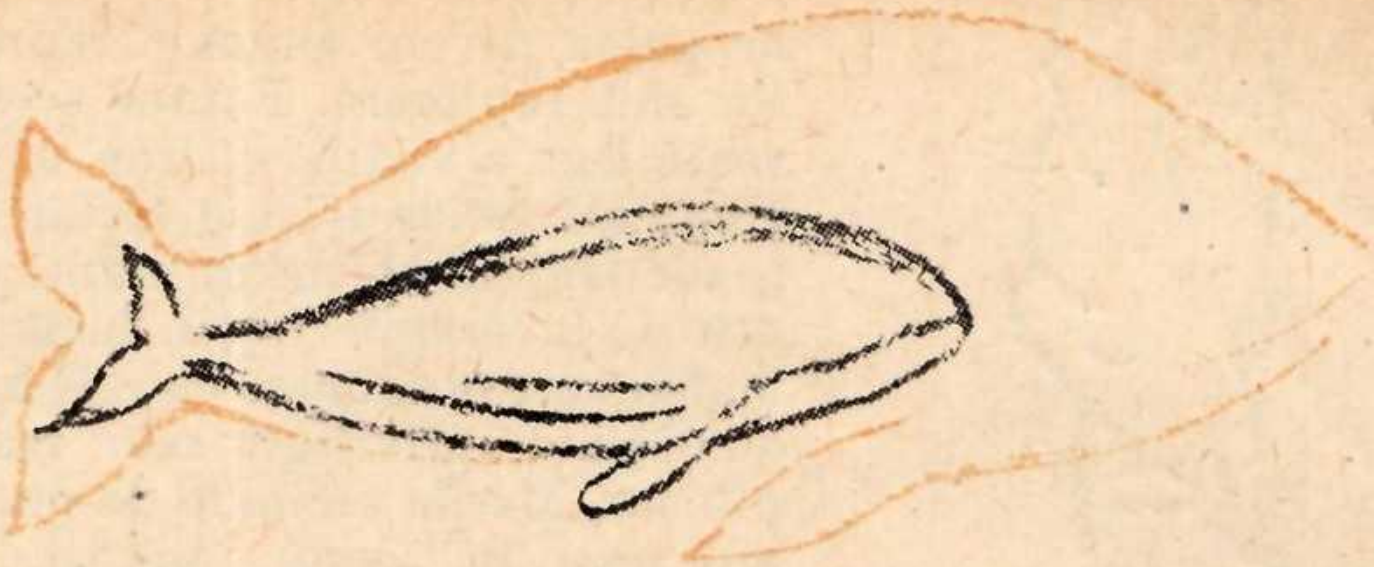
Și știți că unele mari animale de pradă au acceptat aceste sfaturi pentru a rămîne în viață.

Care este cel mai mare pește din lume? Rechinul! Rechinul răpitor? Nu! Cel mai mare dintre rechini nu mai este răpitor. La fel ca și balenele, care strecoară apa prin fanoane, el se hrănește cu plancton: ia o gură de apă și o strecoară. Strămoșii lui au fost răpitori, dar nici unul din ei nu a atins dimensiunile acestui gigantic rechin de 16 metri, ce „paște“ liniștit pe „pajiștile“ oceanelor.

Iată forța naturii. Iată mijloacele cu ajutorul cărora și omul, punînd stăpînire pe ele, poate înfăptui minuni.

Fanonul este o instalație simplă. Oamenii nu au reușit,

Ca să crească, unui copac îi trebuie decenii, algelor—luni şi ani.



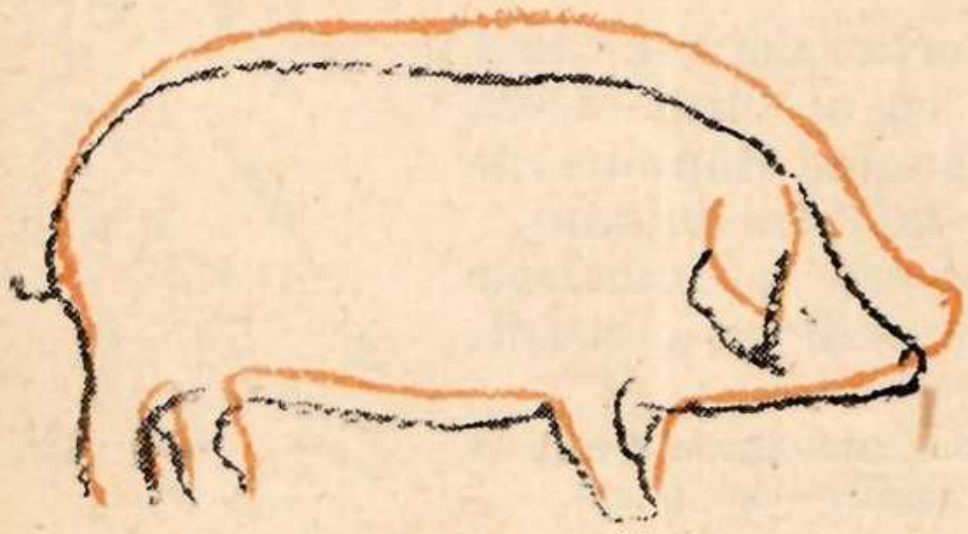
În ce privește viteza de creștere, balena întrece și pe bine cunoscutul campion . . .

însă, pînă în prezent, să facă un filtru tot atît de ieftin și de simplu pentru a extrage planctonul din apa mării. S-au construit nave echipate cu pompe centrifugale uriașe pentru filtrat planctonul. Ele nu sînt încă rentabile. În zece-douăzeci de ani vom izbuti însă și noi să extragem planctonul din ocean, să-l transformăm în nutreț pentru vite, ba, poate, în hrană pentru om. .

Putem spune cu certitudine că în secolul al XXI-lea vor fi folosite și algele. Nimeni n-a făcut pînă acum calcule exacte, dar rezervele mondiale de alge pot fi evaluate la miliarde de tone, din care noi folosim abia cîteva sute de mii.

Sînt convins, de asemenea, că în jurul anului 2000 va apare o nouă știință — agronomia submarină — și, dacă vreți, genetica marină. Marea Barentz, Marea Baltică, Marea de Azov, nord-vestul Mării Negre, numeroasele lor golfuri vor deveni proprietatea gospodăriilor agricole maritime. La adîncimi pînă la 100 de metri, unde este mult soare și apa e caldă, vor crește animale; agronomii și mecanizatorii, îmbrăcați în scafandri, vor goni pe iuțile lor mașini submarine și nu se vor mulțumi numai să cultive plante și să crească animale folositoare, dar vor crea și specii noi. Numai în întunericul marilor adîncimi, unde temperatura este doar de 1—2° și dezvoltarea

...porcul domestic



vieții este frînată, nu vor exista ogoare și grădini de zarzavaturi submarine.

Marea trebuie îngrășată

...A venit primăvara. Din apa mării au dispărut deodată fosforul și azotul. Ele au fost absorbite de algele care au început să se dezvolte impetuos. Plantele manifestă o adevărată foame de fosfor și de azot: în mare, aceste substanțe nu există în cantități prea mari. Dați algelor îngrășăminte, și ele vă vor aduce o recoltă cu atît mai bogată, cu cît veți dizolva o cantitate mai mare de compuși de fosfor și azot în apa lagunei. Dar și aici este necesar ochiul agronomului, mai exact al „marinomului", specializat în vegetația acvatică. Nici pe uscat nu introducem iarna îngrășăminte în sol. Tot astfel trebuie să știm exact ce fel de îngrășăminte sînt necesare ogoarelor maritime, cînd au ele nevoie de asemenea „stimulenți". „Marinocultura" nu e chiar atît de simplă!

Creșterea animalelor marine va lua și ea avînt. Nu cred că oamenii vor reuși vreodată să crească balene în crescătorii. Tocmai de aceea ei vor trebui să transforme toate oceanele Pămîntului în asemenea crescătorii. Balenele au nevoie de spațiu. În Antarctica ele trăiesc numai vara, iarna petrecînd-o la mii de kilometri distanță, tocmai în regiunile subtropicale. Nimeni nu știe ce rută urmează, unde se înmulțesc. Și, nici pînă astăzi, nu s-a precizat dacă aceleași balene trăiesc în emisfera nordică și în cea sudică, sau este vorba de cîrduri diferite.

Vor exista sovhozuri pentru creșterea balenelor

„Economia cetaceelor" trebuie reglementată. De curînd au fost luate primele măsuri pentru protecția balenelor. Dacă măsurile luate vor fi respectate, numărul balenelor va fi nu numai menținut, ci chiar sporit.

Profesorul se oprește pentru o clipă. Ne pare rău, antrenat de convorbire, ar fi fost dispus să ne mai povestească multe alte lucruri interesante. Dar...

— Iertați-mă, timpul nu stă pe loc. Am un examen...

Lev Alexandrovici se apropie de ușă, o deschide și invită pe studentul care aștepta răbdător pe coridor.

— Intră, te rog, tinere...

Constructorii naturii vii

Dacă ați ști, ne-a spus profesorul Anton Romanovici Jebrak, membru activ al Academiei de Științe a R.S.S. Bieloruse, cît de minunat este să fii astăzi biolog, să te dedici unei științe în fața căreia se deschide un viitor strălucit! Secolului al XX-lea i se spune deseori secolul fizicii și al biologiei. Deoarece în prima jumătate a secolului al XX-lea s-au făcut importante descoperiri în domeniul fizicii nucleare, se afirmă că a doua lui jumătate va aduce mari descoperiri în biologie. Afirmația nu este de loc lipsită de temei.

Dar, pentru a fi mai exacți, să nu uităm că și prima jumătate a secolului al XX-lea, ca și sfîrșitul secolului al XIX-lea au adus omenirii importante descoperiri în biologie. Engels enumera printre cele mai mari descoperiri ale secolului al XIX-lea descoperirea legii conservării energiei, elaborarea teoriei celulare și teoriei evoluționiste a lui Darwin.

În secolul al XX-lea au fost descoperite metodele refacerii nucleului celular, ceea ce reprezintă o nouă incursiune revoluționară în tainele vieții. Care este sensul acestei descoperiri?

Încercînd să obțină, în decursul a mii de ani, noi forme de plante și de animale, omul putea folosi numai speciile create de natură, era nevoit să cerșească daruri de la natură. Pentru a crește specii valoroase, chiar și oamenii de știință trebuiau să se mulțumească cu jalnicele firimituri ale variabilității naturale, să le acumuleze timp îndelungat în plantele și animalele selecționate. Posibilitatea extinderii limitelor variabilității plantelor și animalelor a fost descoperită relativ recent. Pentru a obține plante și animale noi, biologii au început să folosească, între altele, hibridarea unor „rude" apropiate sau îndepărtate. Cît de mult a lărgit hibridarea posibilitățile creatoare ale naturaliștilor ne-o dovedesc lucrările lui I. V. Miciurin, care a creat sute de noi soiuri de plante, necunoscute pînă atunci.

Hibridarea rămîne și astăzi o armă puternică în mîna biologilor, dar în ultimele decenii știința a descoperit și alte metode de influențare a eredității, necunoscute în trecut. Tocmai despre ele vom sta de vorbă.

Orice elev cunoaște astăzi structura atomului, această „cărămidă" a universului. Orice elev din clasele superioare vă va spune că atomul este alcătuit dintr-un nucleu, în jurul căruia se află cîteva învelișuri de electroni, și că aproape întreaga masă a atomului este concentrată în nucleul său complex, format dintr-o serie întreagă de particule. Schema structurii atomului amintește foarte mult „schema" celulei vii, unde nucleul este înconjurat de citoplasmă. Nu am recurs întîmplător la această comparație. Celula și atomul sînt, desigur, două lucruri diferite. Totuși, așa cum ne dovedește experiența, cercetarea și transformarea nucleului celular promite omenirii aceleași posibilități fantastice, nebănuite, ca și studierea și dezagregarea nucleului atomic. Descoperirea tainelor nucleului atomic în prima jumătate a secolului al XX-lea a provocat o adevărată revoluție în fizică. O revoluție asemănătoare are loc în zilele noastre în biologie. Privirile oamenilor de știință sînt îndreptate acum spre nucleul celulei. Savantul sovietic B.L. Astaurov a făcut experiențe cu hibrizi originali, nucleu-plasmă, între viermii de mătase ce cresc pe dud și cei din Ussuri. Numeroase experiențe au fost efectuate la noi și în străinătate, iar concluzia la care au ajuns oamenii de știință a fost una și aceeași: Dacă ereditatea depinde și de nucleul celulei, atunci, modificînd nucleul, se poate, în consecință, modifica și ereditatea.

Oare într-adevăr așa stau lucrurile?

Primele experiențe care au răspuns la această întrebare au fost efectuate la sfîrșitul secolului trecut de către profesorul I.I. Gherasimov în laboratorul de botanică al Universității din Moscova. Profesorul Gherasimov a reușit să obțină celule cu două nuclee, precum și celule fără nucleu. Celulele fără nucleu nu se puteau diviza mai departe și mureau, pe cînd celulele cu două nuclee deveneau mai puternice, activitatea lor vitală desfășurîndu-se cu o mai mare intensitate. Acest fenomen — mărirea, după dorința omului, a elementelor structurale ale nucleului celulei — a căpătat ulterior numele de poliploidie.

*

Și acum, cîteva cuvinte despre cromozomi — principalele elemente ale nucleului. Cromozomii sînt niște corpusculi tinctoriali, din care este alcătuit, de fapt, întreg nucleul celulei. S-a stabilit că cromozomii sînt formați mai ales din albumină și dintr-un compus chimic relativ simplu (în comparație cu proteina).

Nucleul fiecărei specii biologice este caracterizat printr-un anumit număr constant de cromozomi. Forma cromozomilor este și ea constantă, în orice caz de-a lungul multor generații nu se observă schimbări cît de cît vizibile. Dar cea mai caracteristică proprietate a cromozomilor constă în faptul că sînt totdeauna situați perechi-perechi. Indiferent cîte grupuri de perechi de cromozomi există în nucleu, în fiecare pereche unul din cromozomi este darul mamei, iar celălalt — darul tatălui. Cromozomii sînt astfel legați unul de altul, parcă ar fi magnetizați. Continuînd comparația noastră dintre nucleul celular și nucleul atomic, cromozomii pot fi asemuiți cu neutronii, deoarece neutronul ni-l putem imagina ca rezultînd din contopirea a două particule cu sarcini opuse: negativă — a electronului, și pozitivă — a protonului.

În afara organismelor diploide, al căror nucleu celular are două perechi de cromozomi, în natură sînt destul de răspîndite și organismele tetraploide (cu patru perechi de cromozomi). În Arctica, în pustiuri, pe masivele muntoase trăiesc un mare număr de specii poliploide: 85% din flora de altitudine a Pamirului și 80% din plantele fanerogame de pe insulele Spitzbergen sînt, de pildă, poliploide. Se întîlnesc, de asemenea, organisme cu una, trei și chiar mult mai multe perechi de cromozomi.

Vreți să știți de ce am adus vorba despre poliploidie? Studiile făcute asupra organismelor poliploide au arătat că ele sînt de obicei mult mai mari decît diploidele, se dezvoltă mai repede și au celulele mai mari, formează mai multe grăsimi, zaharuri, albuminoide și alte substanțe care sporesc capacitatea de adaptare a plantelor la condiții mai aspre de viață. După cum știți, pe noi ne interesează asemenea calități.

Printre plantele de cultură, din care multe sînt poliploizi naturali, veți întîlni și grîul moale, precum și diferite specii de bumbac cu fire lungi, cele mai răspîndite în Uniunea Sovietică. Numeroase forme poliploide cu un număr mare de cromozomi se găsesc printre meri, peri, vița de vie, zmeură, banane și fanerogame.

S-a constatat că cea mai mare perfecțiune au atins-o speciile plantelor de cultură cu un mare număr de cromozomi. Există grîu cu 14, 28 și 42 cromozomi. Cea mai valoroasă este specia așa-zisului grîu moale, aparținînd grupului cu un mare număr de cromozomi. În specia grîului moale, cu 42 cromozomi, întîlnim varietăți cu o deosebită rezistență la ger, de altfel și cele mai răspîndite în agricultură: ele dau aproximativ 90% din actuala producție de grîu.

Cum pot fi obținute organismele poliploide? La divizarea obișnuită a celulei, numărul cromozomilor se dublează, dar ei se separă imediat în două celule fiice. Pentru a obține un nucleu cu un număr dublu de cromozomi, de pildă, un tetraploid dintr-un diploid, trebuie să împiedicăm despărțirea celulei după ce s-au divizat cromozomii ei. Dacă o celulă în care cromo-

zomii au început să se divizeze este supusă unei temperaturi scăzute, sau dacă asupra ei se acționează cu un narcotic, atunci mecanismul îndepărtării lor spre poli nu se va declanșa. Celula nu se va divide, iar numărul cromozomilor din ea va rămîne dublu. Această metodă a fost descoperită de I. I. Gherasimov în cercetările făcute cu alge. Savantul sovietic a obținut astfel pentru prima oară forme poliploide pe cale artificială, experimentală.

Cum vor fi plantele viitorului?

Nevoile alimentare ale omenirii sînt satisfăcute astăzi mai ales pe seama speciilor valoroase, apărute în decursul veacurilor datorită procesului de selecție naturală și artificială. Într-un viitor apropiat, vom putea însă folosi noi specii de grîu, obținute și în urma „transformării" celulelor nucleare.

Cu ajutorul metodelor geneticii experimentale, s-a obținut recent grîu cu 56 și 70 de cromozomi. Calculele teoretice arată că se pot crea soiuri de grîu cu 84, 98, 112, 126 și 140 de cromozomi. Fără îndoială că încă în secolul nostru vom putea realiza asemenea forme (inclusiv cele cu 140 de cromozomi).

La începutul secolului al XXI-lea vom dispune de graminee rezistente la culcare. Producția mecanizată cere soiuri cu paiul rezistent la culcare. Noile metode ne permit însă să le creăm. În sfîrșit, se vor schimba, de asemenea, particularitățile biochimice ale bobului cerealelor, calitatea lui, chimismul...

Profesorul Jebrak are tot dreptul să facă asemenea îndrăznețe pronosticuri. Cum să nu dai crezare acestui entuziast biolog, care, printr-o muncă perseverentă și migăloasă, a obținut personal o varietate de grîu cu 56 și 70 de cromozomi, cu bobul de două ori mai greu decît cel obișnuit, cu paiul rezistent la culcare, cu o mare rezistență la boli. Grîul este supus acum unor experiențe severe.

— Vă rugăm să ne spuneți, Anton Romanovici, ne-am adresat noi profesorului, dacă se va putea spori neîncetat numărul cromozomilor în plante și dacă există o limită în creșterea recoltei la hectar?

— În principiu, ne-a răspuns omul de știință, putem spori mereu numărul grupelor de cromozomi. Trebuie doar să respectăm caracterul lor „de perechi". Cel puțin două plante trebuie să aibă grupuri identice de cromozomi.

Să vorbim despre creșterea recoltelor la hectar. În primul rînd, să vedem care sînt factorii care o determină.

Soarele este principala sursă de energie pe seama căreia se creează substanțele organice pe planeta noastră. Plantele asimilează 2—5% din energia primită din spațiul cosmic. Ogoarele noastre asimilează numai aproximativ 3 procente din energia solară. Restul de 97 procente reprezintă o rezervă nefolosită. Pentru a ne înfrupta din acest tezaur energetic, trebuie să creăm plante cu frunze mari, trebuie, dacă ne putem exprima astfel, să sporim randamentul lor biologic. Aceasta este o acțiune dificilă, de lungă durată. Recolta nu depinde însă numai de Soare. Oamenii au învățat destul de bine să dirijeze alimentația plantelor, aprovizionarea lor cu apă. Chimiștii făgăduiesc să dea plantelor viitorului îngrășăminte bogate și variate. Am putea spori chiar astăzi recolta de cereale pînă la 50—60 de chintale la hectar.

De pe ogoarele din jurul Moscovei s-ar putea recolta chiar 70 de chintale la hectar. Pentru a menține însă o asemenea recoltă, ar trebui să punem „proptele“ pe lîngă fiecare plantă în parte. Nu e suficient să „hrănești“ planta, trebuie să-i dai și un suport zdravăn, un pai care să nu se culce sub greutatea bobului. Problema rezistenței este una din problemele-cheie în lupta pentru sporirea recoltei la hectar.

Biologul secolului al XXI-lea va deveni un fel de constructor de plante. După cum constructorul ține seama de dimensiunile, forma și trăinicia materialelor din care clădește o casă, tot așa și biologul, făurind noi specii, noi varietăți de plante, trebuie să țină seama cu strictețe de ereditate și de o seamă de alți factori.

Comparația între un biolog și un constructor nu este decît o figură de stil. În realitate, munca biologului este mult mai complexă. Omul nu dirijează natura la fel cum conduce un mecanic o mașină. Forța noastră stă în studierea naturii și folosirea judicioasă a legilor ei.

Ne propuneți să transformăm gramineele în plante perene. Arăm, semănăm, și pe urmă, în fiece an, strîngem doar recolta. Ați uitat pesemne că pînă și mărul, care trăiește 50—60, uneori chiar 100 de ani, trebuie îngrijit an de an întocmai ca o plantă anuală. Altfel încetează să dea roade. Încă nu se știe dacă cultivarea gramineelor perene va fi mai avantajoasă...

„Ar fi bine să unim frumusețea mea cu inteligența dumneavoastră“

„Construcția“ biologică cere nu numai calcule complexe, ci și numeroase experimente. Ne propuneți să creștem mazărea pe ruda ei — salcîmul. Să facem din mazăre o plantă vivace... Dar ce te faci dacă rezultă un hibrid care nu seamănă nici cu mazărea, nici cu salcîmul?! Vă amintiți, cred, că o femeie frumoasă a spus odată lui Bernard Shaw: „Ar fi bine să unim frumusețea mea cu inteligența dumneavoastră“. Shaw n-a fost biolog, totuși răspunsul dat a fost foarte rațional: „Cine-mi garantează, a ripostat cunoscutul dramaturg englez, că nu se va uni frumusețea mea cu inteligența dumneavoastră?“

O altă propunere: să scurtăm tulpina plantei, să dăm substanței nutritive posibilitatea să ajungă mai repede de la rădăcină la bob. Cu cît tulpina este însă mai scurtă, cu atît vor fi pe ea mai puține frunze. Or, frunzele reprezintă mijlocul de alimentare aeriană a plantei. Ei, acum ce mai spuneți? Vedeți în ce situație complicată ajunge un biolog care „reconstruiește“ natura vie...

Și, totuși, știința biologică obține noi și noi succese pe drumul biruirii nenumăratelor dificultăți ce-i stau în cale. Să ne întoarcem la poliploidie. Această înaintată metodă științifică a făcut ca astăzi vizitarea unor livezi să devină de-a dreptul primejdioasă, în Suedia de pildă. Nu, nu glumesc. Cu siguranță că, dacă v-ar cădea în cap un măr de un kilogram, n-o să vă mai îndoiți de „greutatea “ ipotezelor biologice... Iar asemenea mere au și început să se obțină.

Un pepene fără sîmburi... Pînă nu demult părea un basm, iar acum în Japonia și în alte țări se cultivă astăzi uriași pepeni verzi fără sîmburi. Eu aș compara un astfel de pepene cu un... catîr. Da, da, un asemenea pepene

mi se pare un adevărat „catîr“ din lumea fructelor. Catîrul, obținut prin încrucișarea calului cu măgarul, este sterp. Tot sterp este și pepenele fără semințe, obținut în urma încrucișării unui pepene diploid cu un pepene tetraploid. În schimb, un asemenea pepene este format numai din părți cărnoase.

Un catîr din lumea legumelor

Miezul comestibil, sporind și el cu 30—40 de procente, pe seama cui o face? Răspunsul este simplu: substanțele nutritive nemaifiind consumate pentru semințe, pentru coaja lor, se transformă în miez moale...

Peste cîteva decenii, toți oamenii se vor putea delecta cu fructele fără sîmburi ale vișinului, prunului și altor pomi. Peste o jumătate de secol, dimensiunile fructelor vor fi aproximativ duble. O jumătate de secol... Ca să vă dați seama de uriașa revoluție ce se petrece astăzi în biologie, amintiți-vă că omul a reușit să dubleze dimensiunea bobului de grîu în 50000 de ani...

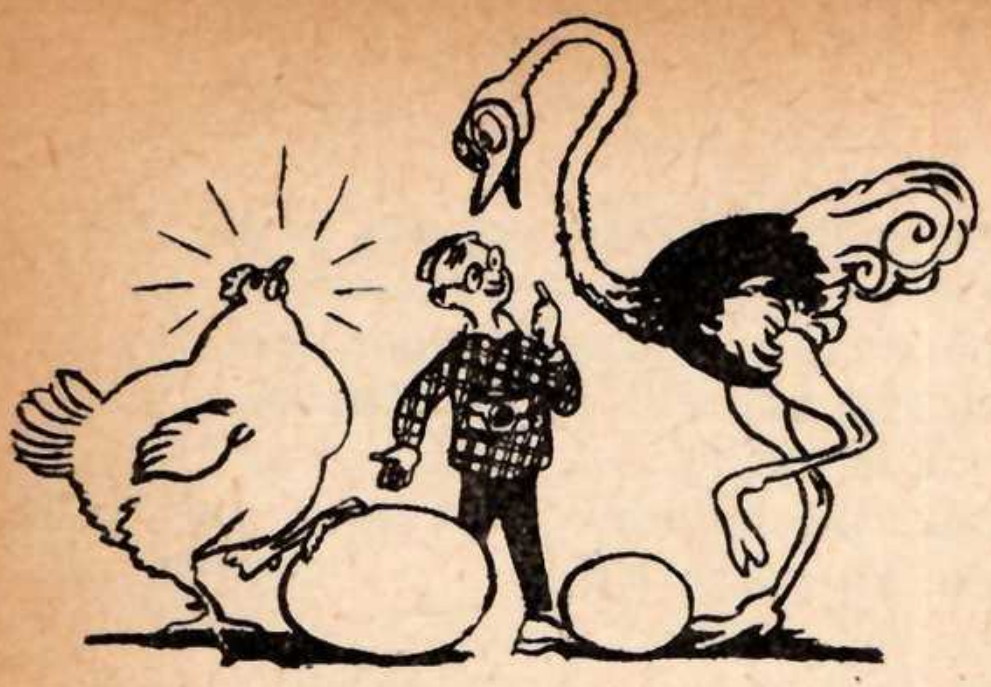
Poliploidia oferă un minunat exemplu al transformării schimbărilor cantitative în schimbări calitative. Într-adevăr, o anumită creștere a cantității materialului nuclear este în mod firesc însoțită de schimbări ale naturii ereditare a organismelor. Obținînd forme poliploide, omul poate crea și specii inexistente în natură. Și poliploidizarea este numai una din metodele de selecție utilizate de biologia contemporană. Pentru a schimba proprietățile ereditare, se poate acționa asupra nucleului celulelor și pe altă cale — cu ajutorul radiațiilor radioactive.

Recolta la hectar și rezervele ei

Ca să modificăm structura cromozomilor din celulele plantelor, iradiem fie semințele, fie planta însăși. Pentru aceasta nu trebuie decît să instalăm pe ogor un „tun“ cu cobalt radioactiv. Mici aparate cu cobalt radioactiv se pot fixa pentru iradierea mugurilor și pe crengile merilor sau altor pomi fructiferi. Sub influența particulelor alfa și beta, precum și a razelor gamma emise de substanțele radioactive, în structura cromozomilor se petrec schimbări. Cromozomii se desfac în particule mai mici, spre a se uni apoi din nou, lipindu-se la loc. Uneori însă ei nu se „lipesc“ la fel ca înainte. Și, e suficient ca un fragment de cromozom să-și schimbe poziția sau să se alipească altui cromozom, pentru ca să se producă o schimbare simțitoare a eredității. Același lucru se întîmplă dacă se modifică structura chimică a grupărilor atomice dintr-o porțiune de cromozom. Sub influența radiațiilor, numărul schimbărilor ereditare crește de sute de ori. Dar din fiecare 1000 de schimbări, numai 1—2 se vor dovedi utile pentru om. De aceea, pe biologi, pe selecționatori, îi așteaptă și de acum înainte o muncă uriașă pe linia selecției celor mai bune plante.

Cu ajutorul energiei atomice s-au și obținut varietăți de orz cu productivitate sporită (cu 15% mai mult decît în mod obișnuit), precum și varietăți de muștar, grîu, in, orez și alte plante, care dau recolte bogate.

În deceniile următoare, un rol extrem de important pentru știință și agricultură îl va juca metoda „reglementării“ sexului animalelor. Oamenii vor avea



putința să obțină la „comandă“ exemplare de un sex sau altul, să sporească rapid șeptelul de animale, păsări etc. Lăsînd, de pildă, să treacă un curent electric printr-o soluție cu lichid seminal, biologii au constrîns de pe acum spermatozoizii care generează ființe de sex masculin să se deplaseze spre unul din electrozi, iar cei ce dau viață ființelor de sex feminin — spre celălalt electrod. După separare, ei pot fi utilizați pentru fecundarea artificială...

De obicei, o celulă nouă, din care se dezvoltă apoi un organism nou, se formează prin contopirea unei celule sexuale masculine cu una feminină. Noul organism are multe trăsături care aparțin tatălui sau mamei. Se cunoaște, și a și fost realizat pe cale experimentală, un alt mod de contopire a nucleelor: oamenii de știință au silit să se contopească, de pildă, două nuclee masculine, descendenții fiind exclusiv masculi. Bineînțeles, în același fel, se pot obține numai femele. Asemenea rezultate a obținut prof. B. L. Astaurov, acționînd cu apă caldă sau acid clorhidric asupra unei celule sexuale feminine nefecundate a viermelui de mătase.

Biologii au învățat de asemenea să sorteze descendenții după sex încă în primul stadiu de dezvoltare. În avicultură, de pildă, se sortează astăzi puii de o zi, despărțind viitorii cocoși de găini. În creșterea viermilor de mătase s-a elaborat o metodă de stabilire a sexului încă din stadiul de ou. Un genetician japonez a muncit timp de 12 ani la rezolvarea acestei probleme. Iată cum a procedat el:

Expunînd fluturii unei radiații de raze Roentgen, savantul japonez a fixat partea unui cromozom care determină un anumit colorit al oului, de un alt cromozom, cel care dă naștere la femele. Un apendice atît de mare reducea însă capacitatea de viață a omidelor. Trebuie efectuată încă o „operație chirurgicală“ — detașarea cu ajutorul razelor Roentgen a fragmentelor de prisos. În cele din urmă, savantul a izbutit să creeze o varietate de fluturi care depun ouă de două culori — una cenușie, obișnuită, din care se nasc femele, și una albă, din care se dezvoltă masculi. Un aparat înzestrat cu un fotoelement le sortează cu ușurință. Vă veți întreba, poate, la ce bun toată această bătaie de cap? Răspunsul este simplu: la aceeași alimentație masculii dau cu 30% mai multă mătase decît femelele. Astfel, dacă sericicultura va trece numai la creșterea masculilor, recolta globală de mătase va putea fi sporită cu 15%. Asemenea crescătorii de masculi au fost organizate în 1956 și în Asia Centrală Sovietică.

Cromozomii pe masa de operație

Iată cu ce bagaj de ipoteze și idei științifice pășesc biologii spre ziua de mîine a științei! Minunile de azi vor deveni mîine fenomene comune. Vor rămîne, însă, pentru totdeauna în istorie faptele eroice ale miilor de biologi care au înfăptuit în secolul al XX-lea această revoluție științifică.

Secolul

RADICULUI

Radioul a intrat în a doua jumătate de
secol a existenţei sale
A început revoluţia muncii intelectuale
Omul va aprinde un soare artificial
A doua fereastră spre Univers

Uimitoarea proprietate a magnetitei de a atrage obiectele metalice, precum și proprietatea chihlimbarului frecat cu stofă de a atrage bucățele de paie uscate și fulgi, care aderau atît de strîns de parcă ar fi fost lipite cu un clei invizibil, au impresionat puternic oamenii din antichitate, trezindu-le o admirație superstițioasă.

Au trebuit, totuși, să treacă milenii pentru ca oamenii să poată înțelege legătura dintre cîmpul electric și cel magnetic. Pentru ca oamenii să cunoască explicația științifică a acestui fenomen, a trebuit să se nască genialul Faraday, Heinrich Herz să deschidă pentru prima oară porțile împărăției oscilațiilor electromagnetice, iar Alexandr Popov să demonstreze posibilitatea folosirii lor practice.

Într-adevăr, oscilațiile electromagnetice descoperite de către oamenii de știință acum ceva mai mult de o jumătate de secol reprezintă un adevărat imperiu de posibilități miraculoase.

Nu este de-a dreptul uimitor să poți sta de vorbă cu un prieten aflat la o distanță de mii de kilometri, poate chiar în alt continent?

Nu este de-a dreptul uimitor că poți avea o „vizibilitate" perfectă în bezna de nepătruns a unei nopți fără lună, fără stele, cînd nu-ți vezi nici degetele de la mînă?

Nu este de-a dreptul uimitor că putem transmite imagini în mișcare la distanțe de zeci de kilometri, păstrîndu-le neștirbite contururile și întreaga bogăție a coloritului?!

Nu este de-a dreptul uimitor că poți încălzi pînă la incandescență și chiar să topești o bucată de metal greu fuzibil, suspendat în aer, fără să te atingi de el?

Am putea continua mult și bine această enumerare a realizărilor minții omenești, care pînă mai ieri păreau minuni imposibil de realizat, iar astăzi, mulțumită descoperirii oscilațiilor electromagnetice, au devenit pentru mulți o realitate banală, cotidiană. Și, dacă am nota în dreptul fiecăreia dintre minunile cuprinse în lunga noastră listă data realizării lor, am observa că, pe măsură ce trec anii, crește și ritmul descoperirii unor noi și uimitoare fenomene din lumea oscilațiilor electromagnetice. Într-adevăr, la început minunile se descopereau o dată într-un deceniu, ceva mai tîrziu, fiecare an aducea o nouă descoperire, pentru ca astăzi ele să se țină lanț chiar în răstimpul unui singur an. Într-adevăr, în fiecare an se realizează noi și noi aplicații ale oscilațiilor electromagnetice în cele mai diferite domenii ale științei și tehnicii.

Dar cine știe cîte idei în legătură cu folosirea oscilațiilor electromagnetice de înaltă frecvență abia așteaptă să fie înfăptuite! Este vorba de acele regiuni ale împărăției oscilațiilor electromagnetice pe care le deslușim cu binoclul de la înălțimea culmilor cucerite, dar unde n-a păsit încă picior de om.

Binoclul ne arată niște mașini rutiere cu motor, care înaintează încet, învăluite într-un nor de fum cenușiu și care lasă în urma lor panglica netedă și strălucitoare a unei noi șosele.

Mai vedem automobile și alte mașini de transport, mașini lipsite de orice fel de rezervoare pentru carburanți, de troleuri, înzestrate doar cu niște antene parabolice, receptoare de energie radiantă.

Ridicînd în sus binoclul, zărim un model nemaivăzut de avion: el zboară mii de kilometri fără să aibă la bord nici un strop de combustibil.

Iată și un soare artificial, care arde zi și noapte deasupra principalelor capitale ale lumii, iată și faruri acustice, care își aruncă lumina strălucitoare deasupra bulevardelor, înlocuind megafoanele instalațiilor de radioficare.

În sfîrșit, observăm niște mașini minunate, care explorează planetele îndepărtate și transmit pe Pămînt rezultatele cercetărilor lor...

Numeroși savanți ne-au vorbit despre regiunile neexplorate ale oscilațiilor electromagnetice, despre împărăția curenților de înaltă frecvență. Vi le prezentăm înmănuncheate în capitolul ce urmează.

Radioul a intrat în a doua jumătate de secol a existenţei sale

Cabinetul academicianului Vladimir Alexandrovici Kotelnikov se află în clădirea veche a universităţii de pe strada Mohova. Aici, pe locul unde au răsunat paşii lui Puşkin şi Lermontov, Lebedev şi Jukovski, Timireazev şi Stoletov, cunoscutul specialist sovietic în domeniul radiotehnicii ne vorbeşte despre ştiinţa viitorului:

— Radioul s-a născut relativ recent. Au trecut abia 62 de ani din acea zi de mai, cînd marele A.S. Popov a prezentat Societăţii fizico-chimice din Rusia

comunicarea „Despre comportarea prafurilor metalice în prezența oscilațiilor electrice“... Sub acest arid titlu științific se ascunde o descoperire epocală, ale cărei consecințe nu ni le putem nici astăzi reprezenta în întregime.

Tocmai de aceea nu este chiar atît de lesne să arunci o privire în desișul următorilor 50 de ani de viață ai radioului. O asemenea previziune poate fi asemuită cu încercarea de a vorbi despre televizor sau despre aparatele de radiolocație în perioada semnalizatorului de furtună al lui Popov, adică în perioada cînd omul făcea primele încercări de a comunica pe calea undelor. Vizionarul temerar ar fi fost luat în derîdere, i s-ar fi contestat orice simț al realității! Sînt însă convins că cea de a doua jumătate de secol a existenței radioului va fi marcată prin noi descoperiri teoretice și practice, cel puțin de valoarea celor din prima jumătate de secol. Desigur că multe dintre realizările viitorului nu pot fi nici măcar bănuite astăzi. Ca atare, vom vorbi numai despre realizările care au dat cel puțin o primă mlădiță...

În ultimele decenii, tendința generală a dezvoltării radiotehnicii a evoluat în direcția valorificării cît mai complete a undelor scurte. La fiecare cinci ani — socotind în cifre medii, deoarece procesul se desfășoară totuși în salturi — lungimea undelor nou folosite s-a redus de cinci ori. Fără îndoială că procesul valorificării oscilațiilor ultrascurte va continua o bucată de vreme. Dacă astăzi operăm lesne cu unde centimetrice, nu încape nici o îndoială că în scurt timp vom începe să folosim pe scară largă unde avînd lungimi de fracțiuni de milimetru.

La prima vedere, procesul utilizării undelor tot mai scurte are doar un caracter cantitativ. Dar aceste schimbări cantitative pot duce la un șir întreg de salturi calitative revoluționare.

Ați citit, probabil, în romanele științifico-fantastice cum vor arăta minusculele aparate de recepție-emisie, cu ajutorul cărora locuitorii secolului viitor vor putea conversa în orice clipă unul cu celălalt! Milioane de stații de radio vor funcționa simultan! Unde vor încăpea toate aceste stații în actualele limite ale gamelor de unde și așa supraaglomerate? Astăzi putem emite simultan cel mult cîteva zeci de emisiuni de televiziune. Numai valorificarea undelor milimetrice și a undelor și mai scurte ne va oferi posibilitatea de a plasa în eter un număr practic nelimitat nu numai de canale de comunicații radiotelefonice, ci și de canale de televiziune.

Televizorul de buzunar

Cuvintele savantului fac să renască pagini din romanele științifico-fantastice despre radiotehnica, să-i zicem, „de buzunar“, a secolului al XXI-lea...

...Zorile unei dimineți de duminică...

Vă amintiți că aseară ați uitat să stabiliți cu amicul vostru amănuntele excursiei proiectate în împrejurimile orașului? Întindeți mîna și luați de pe noptieră un aparat mic, de mărimea unui portțigaret. Este un televizor

recepto-emițător de uz individual, cum au toți locuitorii planetei noastre. Îl acordați pe unda prietenului și apăsați pe butonul de apel. Pe ecranul verzui al receptorului apar umbre tremurătoare: aparatul chemat este ocupat, prietenul dumneavoastră vorbește cu cineva. Aparatele însă sînt astfel construite, încît cel chemat este informat de apelul dumneavoastră. Ele pot să vă „includă în circuit“ sau să vă lase să așteptați pînă va termina.

Convorbirea lui nu avea însă un caracter intim, secret, și iată că ecranul aparatului vostru se luminează și apare figura cunoscută, pe care creionul razei electronice a desenat-o atît de precis, încît, în pofida dimensiunilor mici ale imaginii, puteți număra nu numai genele prietenului, ci și toți pistruii săi. Concomitent îi auziți și vocea. Constatați cu surprindere că discuția se desfășoară tot în legătură cu excursia proiectată.

Prietenul a terminat fraza. Pe ecran apare acum chipul celuilalt interlocutor. Stați! Am și eu ceva de spus. Deși ați intrat în discuție, ecranul continuă să vă arate chipurile ambilor prieteni, puteți urmări expresia feței lor... Și poate că în clipa aceea, vă veți întreba: „Cum puteau oamenii de la mijlocul secolului al XX-lea să vorbească la telefon fără să-și vadă interlocutorul? Doar e atît de important să-l vezi pe cel căruia îi vorbești!“

Discuția se poartă în jurul itinerariului excursiei. Este necesar să consultați o hartă. Numai că, oricît de clară ar fi imaginea, o hartă a regiunii Moscova de dimensiunile unei cărți poștale nu ajută prea mult la stabilirea precisă a rutei ce urmează s-o parcurgeți cu automobilul. De aceea întoarceți butonul televizorului, al cărui ecran ocupă un perete întreg. Acum, harta aflată în cortul prietenului, care își petrece concediul la 100 de kilometri depărtare de Moscova, vi se desfășoară limpede în fața ochilor. Itinerariul e la fel de ușor de ales ca și cum toți trei v-ați fi aplecat asupra aceleiași hărți.

Perete sau cinemascop?

...Excursia e încîntătoare. Păcat doar că nu veți reuși să vedeți meciul de fotbal ce se dispută în aceeași zi pe Stadionul Central „V.I. Lenin“. Ce-ar fi să-l urmăriți totuși cu ajutorul aparatelor de buzunar? Și astfel, în după-amiaza aceea de primăvară, așezați pe țărmul abrupt al uneia din mările Volgăi, respirînd boarea parfumată a pădurii din apropiere, veți urmări toate peripețiile competiției fotbalistice de pe Stadionul Central...

— Fără îndoială, ne spune în continuare Vladimir Alexandrovici Kotelnikov, vor exista și aparate de televiziune minuscule, care au să încapă în buzunarul unei veste, și televizoare gigantice, cu un ecran de cîțiva metri pătrați. Aceasta nu înseamnă că și aparatul va fi la fel de mare. Televizorul va avea aspectul unui tablou, adică va fi plat, grosimea ecranului fiind neînsemnată. Micșorarea dimensiunilor televizorului și în general a tuturor instalațiilor de radio se va realiza, între altele, pe seama utilizării semiconductorilor.

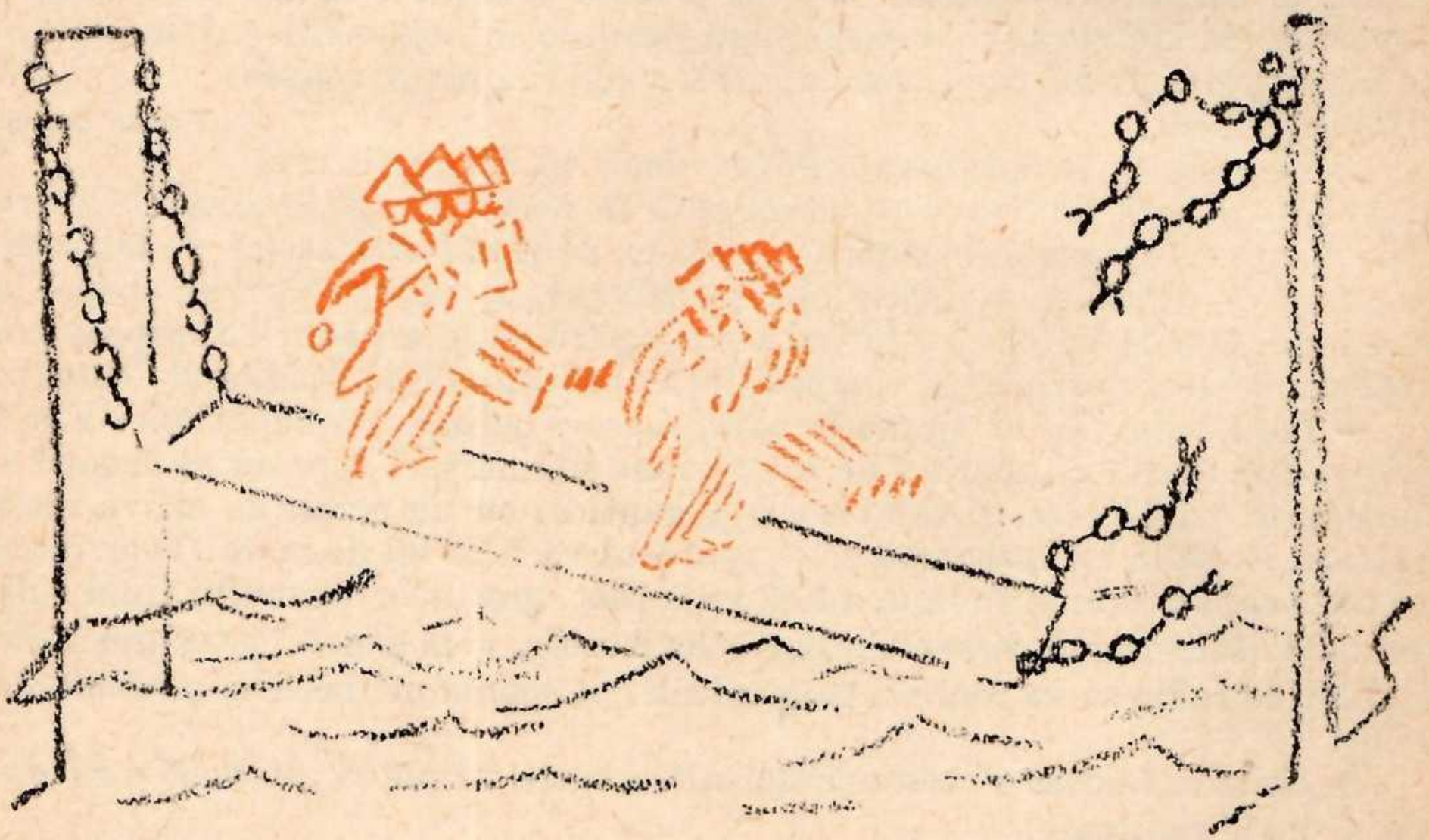
În chimie, folosirea radioundelor ultrascurte va putea provoca o revoluție și mai uimitoare.

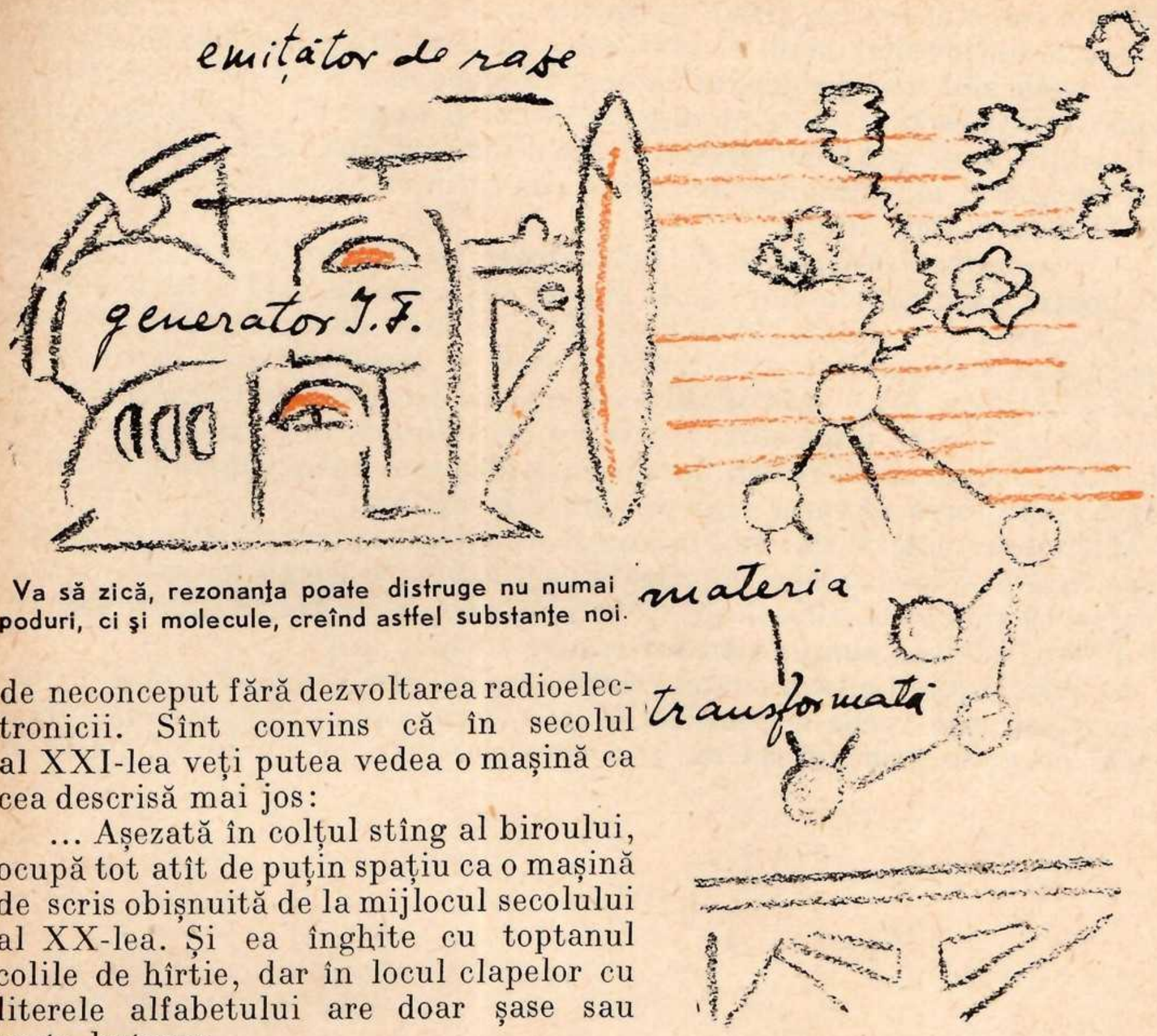
Să ne imaginăm, destul de simplist, o moleculă ca fiind o construcție cu mai multe ramificații, cu diferite părți separate. Oscilațiile proprii ale acestor particule pot coincide cu anumite frecvențe ale undelor de radio, adică pot fi rezonatoare. Iradiind substanța cu unde de o anumită lungime, se pot „rupe“ diferite părți ale moleculelor, schimbîndu-le astfel structura, cu alte cuvinte se poate modifica compoziția chimică a substanței. Cu ajutorul radioundelor reacțiile chimice vor putea fi accelerate într-o măsură mai mare decît cu ajutorul celor mai puternici catalizatori și se vor putea înfăptui procese care în prezent se desfășoară cu mare greutate sau sînt considerate practic irealizabile.

Radiochimia

Firește, cele de pînă acum sînt simple proiecte. Pentru a găsi metodele concrete de realizare în practică a acestor idei, pentru a studia interacțiunea diferitelor substanțe cu radioundele etc. etc., sînt necesari ani îndelungați de cercetări intense. Sînt însă convins că ziua cînd se va naște noua știință — chimia bazată pe radiounde — nu e departe, și perioada maturității ei creatoare nu se va lăsa mult așteptată.

Aș vrea să vă atrag atenția asupra unui alt sector extrem de interesant al tehnicii noastre: sectorul așa-numitelor mașini electronice de calcul și alte mașini „gînditoare“. El se dezvoltă impetuos, dar progresele sale ar fi





Va să zică, rezonanța poate distruge nu numai poduri, ci și molecule, creînd astfel substanțe noi.

de neconceput fără dezvoltarea radioelectronicii. Sînt convins că în secolul al XXI-lea veți putea vedea o mașină ca cea descrisă mai jos:

... Așezată în colțul stîng al biroului, ocupă tot atît de puțin spațiu ca o mașină de scris obișnuită de la mijlocul secolului al XX-lea. Și ea înghite cu toptanul colile de hîrtie, dar în locul clapelor cu literele alfabetului are doar șase sau șapte butoane.

Pentru a o pune în funcțiune e suficient să apăsăm pe un buton. Să mai apăsăm și pe alte două-trei butoane: din moment ce există, probabil că servesc la ceva. Ei, acum să începem o discuție pe o temă interesantă. De pildă, despre tehnica secolului al XXII-lea... Iar despre acest aparat, fără grai vom vorbi ceva mai tîrziu.

Au trecut zece minute de discuție. Replicile se succed cu repeziciune, întrebările se încrucișează, ideile sînt uneori exprimate pe jumătate, căci interlocutorii se înțeleg perfect unii pe alții. După ce terminăm discuția, apăsăm pe un alt buton al mașinii de scris a secolului al XXI-lea, și din pîntecele ei apar îndată cîteva coli de hîrtie subțire, pergamentată, acoperite cu semne tipografice distincte.

Unele pagini conțin relatarea exactă a discuției care a avut loc. Mai precis, textul este absolut corect, fiindcă, asemenea unui bun stilizator,

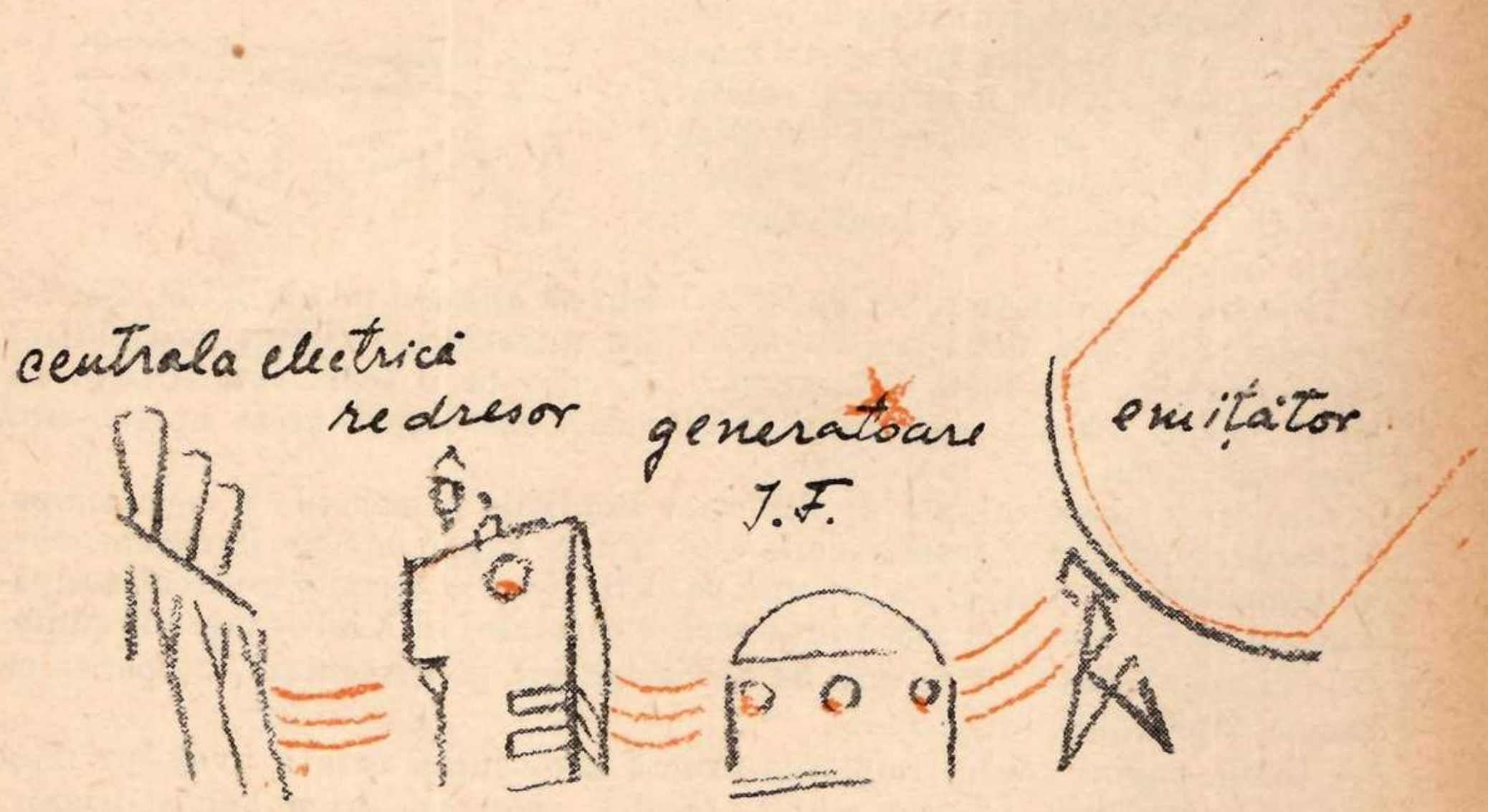
mașina a corectat frazele greșit construite și le-a completat pe cele eliptice, căutînd să obțină maximum de claritate. Nu toate frazele sînt la fel de elegante, unele sînt mai greoaie, altele mai stîngace, dar toate au o construcție gramaticală corectă, ceea ce nu se poate spune și despre discuția înregistrată.

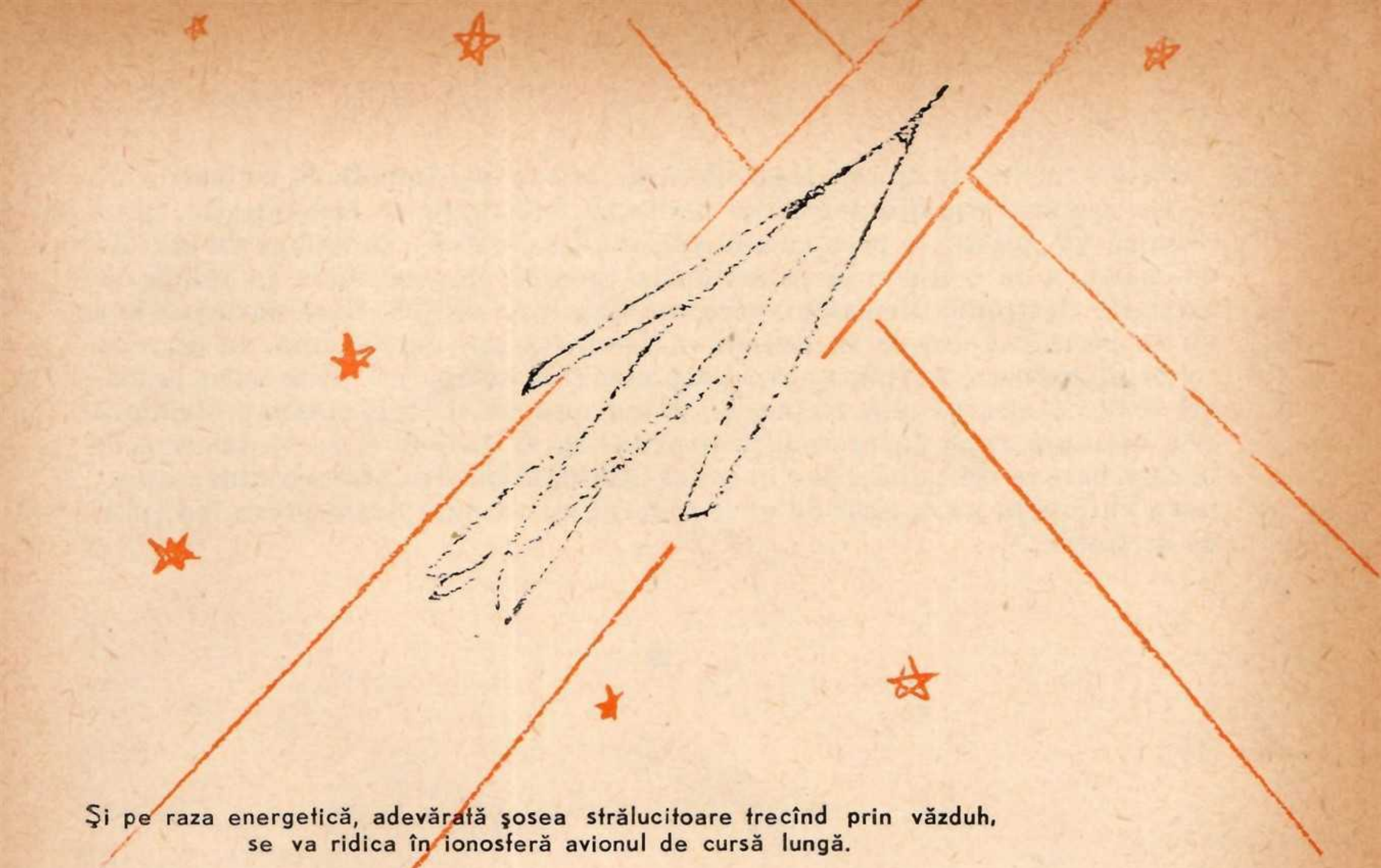
Celelalte foi conțin traducerea aceleiași discuții în limbile latină și engleză. Cînd am apăsat la întîmplare butoanele, am cerut ca textul să fie tradus tocmai în aceste două limbi.

— O asemenea stenografă și traducătoare nu este un element fantastic nici pentru tehnica contemporană. Există deja mașini care traduc dintr-o limbă în alta. Ce-i drept, ele sînt încă peste măsură de mari și dispun de un bagaj restrîns de cuvinte, motiv pentru care se „specializează" mai ales în texte științifice. Nu e greu să creăm o mașină pentru corectarea literară a oricărui text, căci, după cum se știe, în orice limbă construcția frazei este subordonată unor anumite legi, iar mașinile electronice sînt capabile să urmărească respectarea oricăror legi pe care i le dictăm.

Mașinile actuale nu sînt încă în stare să recepționeze direct vocea omenească și lucrează pe baza textelor imprimate pe o bandă cu semne speciale. Putem fi siguri că și această dificultate va fi înlăturată, și cu timpul multe mașini vor fi conduse prin simple comenzi rostite cu voce tare.

Aș vrea să spun cîteva cuvinte despre transportul de energie fără cablu. Desigur, nu este vorba de cantitățile infime pe care le recepționează orice aparat de radio prin antena sa, ci despre cantități suficiente, de pildă să





Şi pe raza energetică, adevărată şosea strălucitoare trecînd prin văzduh, se va ridica în ionosferă avionul de cursă lungă.

pună în mișcare elicea unui avion. Fără îndoială că și această sarcină va fi rezolvată. Avioanele vor primi în timpul zborului energie de pe pămînt; energia le va parveni sub forma unei raze de unde de înaltă frecvență, dirijată asemenea razei unui proiector.

Ne putem imagina traseul Moscova-Soci, utilat cu astfel de centrale electrice. Nu va fi nevoie de prea multe: în total, dacă vor fi patru sau cinci. Avionul va decola de la Moscova pe o energorază și, neavînd în rezervoarele sale nici o picătură de carburant care să-l îngreuneze, va putea să ridice o încărcătură dublă și de două ori mai mulți pasageri, zburînd totodată mult mai repede decît avioanele din zilele noastre. În timpul zborului el va fi preluat de razele de energie emise de centralele din Tula, Orel, Harkov etc. Noului tip de avion i s-ar potrivi perfect numele de „troleibus aerian fără cabluri".

Razele iau locul cablurilor

Poate deveni oare raza energetică și o armă? Nu cred, fiindcă ea va putea fi reflectată ușor de suprafața bine șlefuită, strălucitoare a fuzelajului avionului, la fel cum reflectă oglinda razele soarelui. În schimb, cred că va putea foarte bine să curețe de meteoriți calea unei nave cosmice.

Manevrarea unei astronave, care zboară în spațiul cosmic cu o viteză de zeci de kilometri pe secundă, nu va fi o treabă ușoară. Iar rezultatul ciocnirii ei cu un meteorit, fie cît de mic, dar înzestrat și el cu o viteză uriașă, poate fi comparat cu ciocnirea unui balon aerian cu un proiectil antitanc.

Iată cum îmi imaginez lupta dusă de astronauți împotriva meteoriților:

Cu ajutorul radioimpulsurilor emise de instalația de radiolocație, nava cosmică va „pipăi“ în permanență spațiul din jurul ei. Îndată ce va detecta un meteorit la o distanță primejdioasă pentru ea, vor intra în funcțiune mașinile electronice de calcul, care vor stabili cu precizie dacă nava este sau nu în pericol. Dacă se va dovedi că ciocnirea este inevitabilă, în direcția corpului meteoric va fi dirijată o puternică rază energetică. Este puțin probabil că în Cosmos circulă meteoriți avînd o suprafață reflectoare protejantă. Sub acțiunea razei energetice, meteoritul se va încălzi și se va sfărîma în bucăți, care se vor volatiliza din cauza căldurii. În locul proiectilului cosmic, nava va întîlni un norișor de abur și totul nu va dura decît cîteva fracțiuni de secundă...

A început revoluţia muncii intelectuale

Acum 150 de ani n-au existat nici maşini automate de calcul, nici electronica, ştiinţa din care s-au dezvoltat ele. În vremurile acelea, oamenii visau doar la crearea unui mecanism capabil să efectueze munca înfăptuită de un singur, dar cel mai uimitor „mecanism“ din lume — creierul uman. Uneori acest vis a dus la rezultate din cele mai neaşteptate.

Se spune că odată, Napoleon Bonaparte, împăratul Franţei, a jucat şah cu un partener neobişnuit, un şahist mecanic. Constructorul uimitorului mecanism i-a arătat împăratului că automatul nu conţine decît o ingenioasă îmbinare de roţi dinţate, tambure, pîrghii, şuruburi etc., închise într-o carcasă metalică. Se spune, de asemenea, că în pofida tuturor eforturilor sale, Napoleon Bonaparte, genialul conducător de oşti, cîştigătorul atîtor strălucite victorii pe cîmpurile de luptă, a fost înfrînt fără drept de apel la masa de şah.

O ştiinţă fără trecut

Secretul jucătorului de şah automat a fost dezvăluit după scurt timp... Printre piesele mecanismului era pitit un talentat şahist, un om de statură

foarte mică, care a fost nevoit să-și părăsească ascunzișul atunci cînd în încăperea unde avea loc partida a izbucnit un incendiu...

În zilele noastre există însă, într-adevăr, șahiști „mecanici". Se spune că unul dintre ei a reușit chiar să facă remiză cu marele maestru Reshewski. Acestea sînt mașini electronice de calcul menite să mecanizeze munca intelectuală, așa după cum tractoarele și combinele, escavatoarele și blumingurile au mecanizat munca fizică.

În dorința de a afla cîte ceva despre viitorul miraculoaselor mașini de calculat, ne-am adresat celui mai mare specialist în acest domeniu al științei — academicianului Serghei Alexeevici Lebedev — directorul Institutului de mecanică de precizie și tehnică de calcul al Academiei de Științe a U.R.S.S.

— Este aproape imposibil să vorbești despre viitorul „mașinilor electronice", ne-a spus academicianul Lebedev. Savanții abia pridídesc să găsească aplicații pentru numeroasele posibilități, care de care mai interesante, ce le oferă chiar astăzi științei aparatele electronice de calcul. Aș putea să vă dau atîtea exemple, încît, drept să vă spun, nu știu care dintre ele ar interesa mai mult pe cititorii dumneavoastră...

Primul aparat de acest fel a fost creat în 1945. În anii următori, matematicienii au învățat să rezolve cu ajutorul mașinilor electronice de calcul probleme extrem de complicate. Aș vrea să vă dau un singur exemplu.

Orice școlar știe că rezolvarea unui sistem de ecuații cu două necunoscute cere două-trei minute. Pentru rezolvarea unui sistem format din 200 de ecuații îți trebuie însă de un milion de ori mai mult timp. Cu alte cuvinte, dacă cineva ar cuteza să săvîrșească un asemenea eroism, ar fi nevoit să petreacă 12 ani, zi de zi, aplecat asupra hîrtiilor. Mașina este însă capabilă să rezolve un sistem de 200 de ecuații în mai puțin de 60 de minute. Într-o singură oră ea alcătuiește o tablă de logaritmi pentru care în trecut matematicienilor le trebuiau zeci de ani. Judecați singuri...

Dar și aceste viteze de calcul nu-i mai satisfac pe matematicienii și fizicienii ce lucrează, de pildă, în domeniul cercetărilor nucleare. Mașinile rezolvă de pe acum cele mai grele ecuații cu derivate parțiale. Dar în fața științei se ridică probleme ce nu pot fi rezolvate fără o sporire a vitezei de funcționare a mașinilor.

— La început, ne spune Serghei Alexeevici, viteza de rezolvare atingea abia o mie de operații pe secundă. Astăzi ea este de cel puțin zece mii și sîntem siguri că foarte curînd mașinile vor efectua sute de mii și chiar milioane de operații pe secundă!

Să luăm de pildă construcțiile. Pînă nu de mult nu se putea determina cu precizie ce formă și ce înclinație trebuie dată malurilor de canal ca ele să nu se surpe. Firește, se făceau tot felul de calcule, dar era suficient ca, după ce se înainta cîteva sute de metri, componența solului să se schimbe, și atunci vechile calcule nu mai erau bune de nimic. Pentru un fleac, din cauza unor mici inexactități matematice, se risipeau fonduri de milioane

numai la lucrările de terasament. Astăzi mașinile electronice de calcul ne scutesc de risipa din trecut.

După cum ați observat, de cînd datele meteorologice sînt prelucrate de mașini electronice, prognoza timpului a devenit mult mai precisă. Într-o singură oră, cu ajutorul mașinilor se pot da prognozele meteorologice pentru viitoarele 24 de ore pe întregul teritoriu al Uniunii Sovietice.

Mașinile electronice permit matematicienilor să verifice rapid un mare număr de variante ale problemei și să o aleagă pe cea mai bună. Se poate stabili astfel forma cea mai avantajoasă a aripii unui avion, a duzei unui motor cu reacție, a paletelor unei turbine etc.

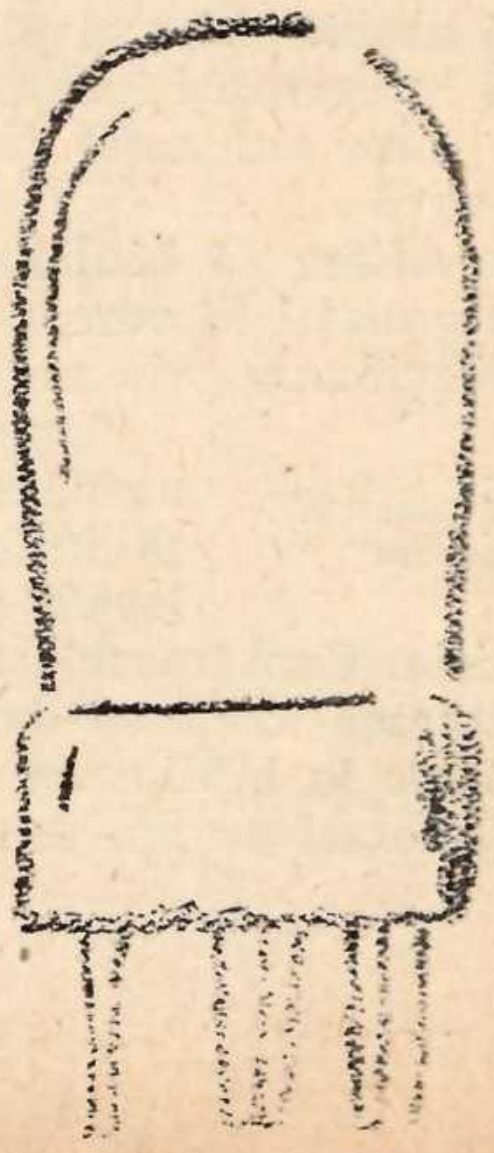
În U.R.S.S. au și fost puse în funcțiune numeroase mașini de calcul. Au fost organizate centre de calcul. Planul septenal prevede introducerea pe scară largă a mașinilor electronice. Trebuie să acordăm o deosebită atenție folosirii mașinilor de calcul în producție.

Mașinile electronice vor putea conduce agregate, linii automate, poate chiar și uzine întregi. Ele ne ajută să dirijăm cele mai complexe procese tehnologice, care necesită o atenție încordată, luarea în considerare a numeroși factori foarte diferiți, iar uneori trebuie să ia chiar hotărîri imediate.

... Să presupunem că li s-a cerut chimiștilor să sintetizeze o substanță cu anumite proprietăți. Din ce componenți s-o „construiască“? Mașinile electronice îi vor ajuta să răspundă și la această întrebare. Ele vor analiza proprietățile a sute de substanțe, le vor compara cu cele cerute și vor indica două-trei substanțe din care se poate „construi“ ușor noul compus.

De obicei, nici cel mai capabil și sîrguincios ucenic nu poate repeta întocmai mișcările unui maistru experimentat, care, în decurs de decenii, a învățat toate amănuntele prelucrării metalului. Ce-i de făcut pentru a prelua și perpetua această măiestrie? Tehnica electronică ne dă putința să înregistrăm, să copiem orice mișcare a maistrului, și, pe baza unui asemenea program înregistrat, mașina-unealtă, condusă de o mașină de calcul, va putea lucra fără participarea omului. Există de pe acum mașini-unelte automate, care lucrează pe bază de program și sînt conduse de așa-zise mașini de comandă.

Forma oricărei piese, oricît ar fi ea de complicată, poate fi descrisă printr-o serie de formule



O triodă cu semiconductori „trăieşte“ de 10 ori mai mult, este de 100 de ori mai mică şi de 10 000 de ori mai economică decît o lampă de radio.

matematice. Mașinile electronice de comandă „învață“ formulele și apoi dirijează mașina-unealtă, producînd cu precizie piesa respectivă.

Cu greu ne-am putea imagina viitorul statisticii dacă în ajutorul ei n-ar fi venit mașinile de calcul. Automatizarea laturilor tehnice ale statisticii scutește un număr uriaș de funcționari de munca istovitoare a calculelor.

Industria radiotehnică a prevăzut, să zicem, o producție anuală de 10 milioane de televizoare și aparate de radio. Fiecare aparat are însă sute de piese diferite, fabricate de zeci de întreprinderi de specialitate. Mașina va permite să se calculeze rapid planul de producție pentru fiecare întreprindere.

Academicianul S.A. Lebedev vorbește concis, cu autoritate, și fiecare idee enunțată de el ne evocă tablouri atrăgătoare.

În centrul unui sat ucrainean din regiunea subcarpatică se poate vedea o casă de dimensiuni modeste. La intrare, se află o tăbliță cu inscripția „Centrul bibliotehnic“. În casă intră la un moment dat doi tineri; după înfățișare par a fi elevi în clasele superioare ale școlii tehnice din sat. Fiecare elev vine precis la ora fixată. N-au voie să întîrzie: în cabinele, asemănătoare celor pentru convorbirile telefonice interurbane, s-au și aprins ecranele azurii ale televizoarelor.

Un grup de tineri admiratori ai marelui poet Taras Șevcenko citesc cu atenție pe ecran documente biografice rare ale autorului celebrului *Cobzar*. În cabina învecinată ecranul este ocupat de coloane de formule, și un crainic invizibil îl ajută pe viitorul tehnician să-și însușească bazele matematicii superioare. Chiar azi dimineață profesorul l-a sfătuit pe student să repete, cu ajutorul bibliotransmițătorului, un anumit capitol al matematicii și a trimis chiar cu tînărul student un bilețel cu următorul cuprins:

„Stimate tov. bibliotehnician! Vă rog să-l ajutați pe studentul nostru să obțină chiar astăzi din Lvov o lecție de matematici. Poate că ar fi bine să înregistrați transmisia pe bandă, ca s-o avem la îndemînă.“

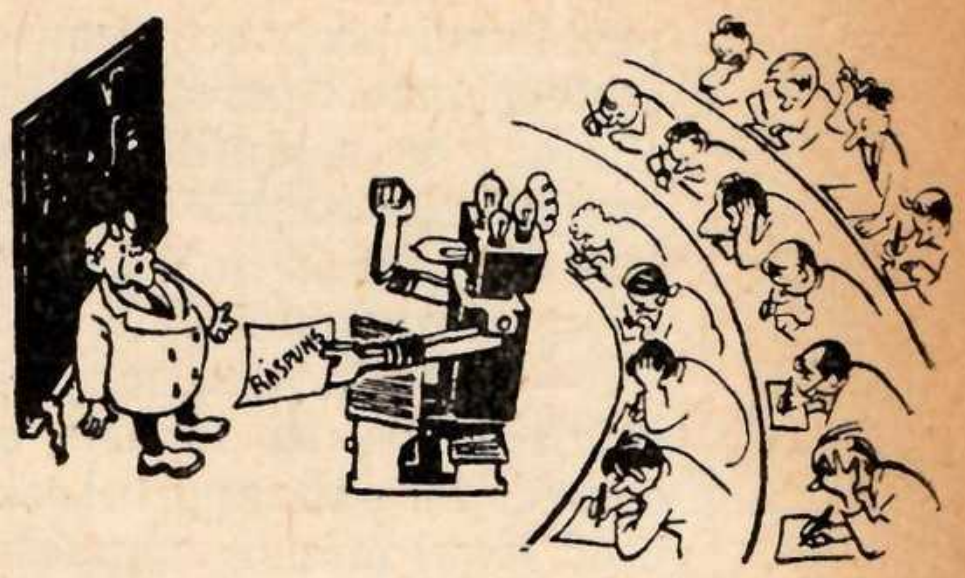
Cine este acest uimitor bibliotehnician? Cum se poate cere o lecție de la Lvov?

Aflăm că bibliotransmisiunile, cu ajutorul cărora se pot obține orice informații literare, istorice sau științifice, se efectuează pe bază de comenzi individuale prin mijlocirea instalațiilor de televiziune.

„Profesiunea d-voastră?“
„Bibliotehnician“

După cum știți, pentru a asculta emisiunile radio nu este neapărat necesar să posezi un aparat de radio. Este suficient să instalezi un simplu difuzor. Sute, mii de difuzoare sînt legate prin cablu cu centrul de radioficare, care asigură transmisia. Cam în același mod funcționează și centrul bibliotehnicii. Biblioteca sătească dispune de un fond limitat de cărți. Mult mai multe cărți se găsesc în biblioteca regională din Lvov, la Kiev, sau la Moscova. Marile biblioteci au așa de multe cărți, sferele temelor și problemelor sînt atît

de mari, încît sute de consu tanți-bibliografi sînt ocupați cu munca de informare. Nici ei însă nu pot memora mulțimea diferitelor cunoștințe acumulate de omenire, și în căutarea informațiilor necesare sînt nevoiți să răsfoiască zile întregi diverse cataloage, mii de fișe.



Omul va putea însă să nu-și încarce memoria cu o uriașă cantitate de date tehnice nefolositoare. Îl va ajuta „memoria“ așa-numitelor mașini electronice de informare. La prima cerere, mașina va căuta „celula“ necesară și va pune în mișcare banda de magnetofon, pe care sînt înregistrate nu numai sunete, ci și imagini. În filmotecile — arhive ale bibliocentralelor — se va păstra un uriaș număr de date, iar mașinile electronice vor „memora“ fiecare microfilm, fiecare părticică a milioanelor de bande de magnetofon. Ele au transmis în satul din regiunea subcarpatică lecția de matematică, ele au vorbit școlarilor despre Șevcenko. Acum înțelegem și rolul bibliotehnicianului. El îi ajută pe cititori, mai bine zis pe „spectatori“, să completeze cererea, o expediază la centrul bibliografic regional, supraveghează buna funcționare a ecranelor. Bibliotehnicianul este bibliotecarul viitorului secol...

O conferință internațională... Rămînînd în urma vorbitorului cu numai un cuvînt, două, „mașinile-traducător“, avînd dimensiunile unui birou, transmit imediat fiecărui ascultător sensul cuvîntării, indiferent de limba în care e ținută.

La un asemenea traducător ne putem gîndi de pe acum. Important este să-i asigurăm o mare rapiditate.

Căile pentru accelerarea funcționării mașinii se și întrezăresc. Astăzi folosim în special mașini universale, care pot fi adaptate după voie, schimbîndu-se metodele de calcul. Mașinile universale sînt însă voluminoase și complicate. Există aparate specializate mai simple, destinate unei singure categorii de probleme, care au însă avantajul că funcționează mult mai repede. Specializarea lor nu se deosebește prea mult de aceea din întreprinderile industriale.

Mașinile de calcul ușurează și accelerează munca omului, ne scutesc creierul de calculele aritmetice, atît de monotone.

În ultimul secol, productivitatea muncii a sporit în fabrici cu 1400 %, iar a funcționarilor cu numai 40%. O discordanță monstruoasă! În anii viitori se va pune capăt acestei discrepanțe. Revoluția muncii intelectuale a început! Mașina îl va ajuta pe om, uneori îl va întrece chiar, dar niciodată nu-l va putea înlocui.

Omul nu poate fi înlocuit

Mintea omenească își va perfecționa neîncetat progeniturile tehnice. Numai omul poate trasa calea cea mai economică de rezolvare a

problemei propuse, numai el poate da mașinilor un program nou, mai perfecționat. Sporește viteza, siguranța în exploatare și randamentul mașinilor, se simplifică construcția și se reduc dimensiunile lor. Prima mașină electronică avea 18000 de lămpi, astăzi numărul lămpilor s-a redus la 4 000, iar în anii următori ele vor dispare cu desăvîrșire, fiind înlocuite de semiconductori.

— Introducerea mașinilor electronice de calcul, reorganizarea muncii intelectuale, își încheie convorbirea academicianul S.A. Lebedev, pot fi comparate, sub raportul rezultatelor, numai cu acea etapă din istoria omenirii cînd locul muncii manuale a fost luat de mașini. În urmă cu cîteva secole, mașinile au revoluționat munca fizică. Astăzi sîntem martorii revoluției muncii intelectuale.

Omul va aprinde un soare artificial

Am vrea să visăm împreună cu dumneavoastră despre secolul al XXI-lea, am spus noi, trecînd pragul micului laborator de lucru al cunoscutului specialist în domeniul folosirii industriale a curenților de înaltă frecvență (C.Î.F.), profesorul Gheorghi Ilici Babat.

Întregul laborator este plin de aparatură de radio, panouri ciudate, conductori de oțel și cupru, înfășurați roată, ca odgoanele de pe puntea unei corăbii.

— Atenție, nu atingeți aparatele! Sînt puse în priză, ne-a prevenit G.I. Babat.

Cu multă grijă, ca nu cumva să ne așezăm din greșeală pe vreun „scaun electric", ne-am instalat pe unde am putut și ne-am scos imediat bloc-notesurile.

E greu de spus ce îl atrage mai mult pe Gheorghi Ilici Babat: munca științifică sau creația literară. Autor cunoscut al multor descoperiri științifice, el este în același timp și autorul unor interesante cărți și articole de popularizare a științei. Printre cele mai interesante propuneri ale profesoru-

Un fizician cu suflet de poet

lui remarcăm călirea oțelului cu curenți de înaltă frecvență, construirea unor șosele aglutinînd solul cu aceiași curenți de înaltă frecvență, un burghiu C.Î.F. și un sistem de transporturi pe baza acestor curenți, alimentarea avioanelor cu raze de energie și un soare electric care cîntă și vorbește întocmai ca un aparat de radio. Profesorul Babat pare a fi o sursă inepuizabilă de idei științifice extrem de originale. Dar, nu numai atît, nu demult ne-a arătat șpalturile amplului său roman *Magnetron*, care va vedea curînd lumina tiparului.

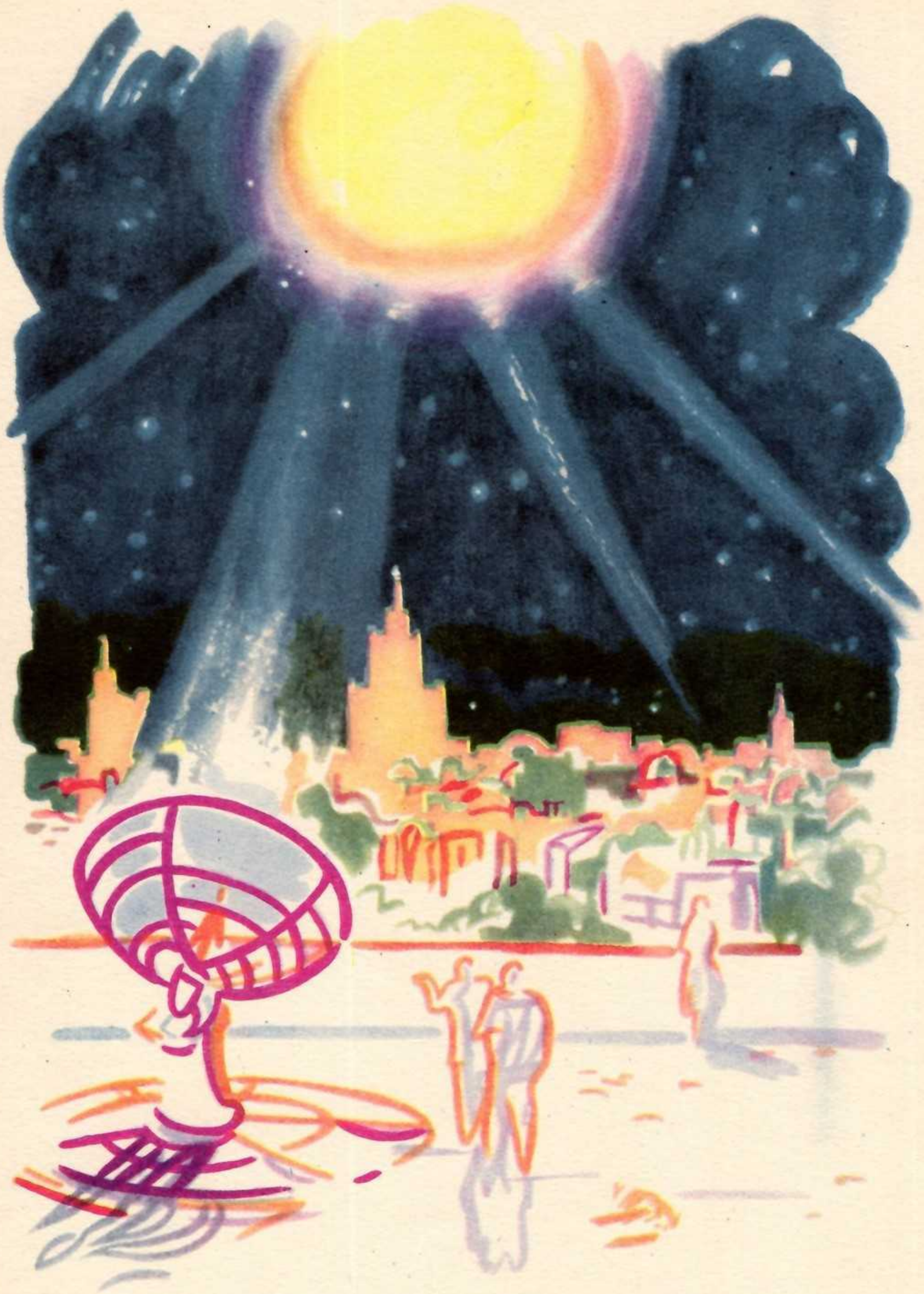
Astăzi însă vrem să stăm de vorbă cu omul de știință, și nu cu scriitorul Babat.

— Îmi propuneți să visăm... ne-a spus G. I. Babat. Dar dacă visul nu are o bază solidă, rațională, el devine o plăsmuire deșartă. Cu cît un savant, un inventator își avîntă mai departe visurile în viitor, cu atît trebuie să-și proptească mai trainic picioarele pe pămînt. În istoria tehnicii s-a întîmplat de multe ori ca invenții dintre cele mai strălucite să nu trăiască decît foarte puțin timp. Lumînarea lui Iablocikov, de pildă, a izbucnit cu o flacără puternică, pentru ca să se stingă la fel de repede, pe cînd lampa cu incandescență a lui A.N. Lodîghin arde și astăzi. În domeniul invențiilor, al creației științifice apar astăzi multe idei valoroase, mulți germeni ai zilei de mîine, dar nu toți vor prinde viață. „Mulți chemați, puțini aleși", spune o vorbă înțeleaptă.

Aș vrea să aleg acei germeni, acele idei care vor înflori într-adevăr mîine. De altfel, în aceasta și constă sarcina cercetătorului, a inventatorului. Din păcate, nu este chiar așa de ușor să-i găsești, să stabilești care anume se vor dezvolta în viitoarele decenii. Poate tocmai fiindcă scriitorii nu știu să aleagă germenii, romanele științifico-fantastice sînt uneori atît de șterse.

Îmi spuneați că vă interesează transportul pe bază de curenți de înaltă frecvență și viitorul său. Principiul este simplu. Dacă printr-o conductă aeriană sau un cablu subteran lăsăm să treacă curent alternativ de înaltă frecvență, adică un curent care-și schimbă sensul de cîteva sute de ori mai repede decît în obișnuitele rețele electrice, în jurul conductei va lua naștere un cîmp electromagnetic care alternează rapid și ne poate furniza energia pentru așa-zisul transport Î.F. (înaltă frecvență). După cum știți, un aparat de radio obișnuit recepționează prin antenă semnale electrice sub formă de unde radiofonice. Puterea lor este adecvată numai pentru comunicații, și nu pentru o utilizare energetică ulterioară. Ei bine, vehiculele Î.F. vor fi echipate cu același aparat de radio, prevăzut cu o antenă receptoare, înfășurată în jurul mașinii. În ea vor lua naștere curenți electrici, care, după o serie de transformări, vor pune în funcțiune motorul electric.

Un aparat de radiorecepție în loc de motor



Am vizitat una din stațiunile care aprind în fiecare seară deasupra orașului un soare artificial.

Radiotehnica a luat un asemenea avînt, încît avioanele și rachetele pot fi dirijate în zbor de o instalație radiotelemecanică, un fel de „creier“ al mașinii. Experimentarea vehiculelor Î.F. create în țara noastră în 1943, în toiul groaznicului război, a demonstrat că energia Î.F. este nu numai „creierul“, ci și forța fizică a mașinii.

Pentru a instala pe mașini motoare electrice alimentate fără fir, trebuie în primul rînd să creăm o abundență de energie electrică. De aceea, transporturile Î.F. vor înflori probabil abia peste 15—20 de ani.

Pentru amenajarea străzilor și șoselelor în vederea transportului Î.F. va trebui să se spargă asfaltul și betonul, să se instaleze cabluri la nu mai puțin de jumătate de metru adîncime și să se construiască de-a lungul drumurilor subcentrale electrice.

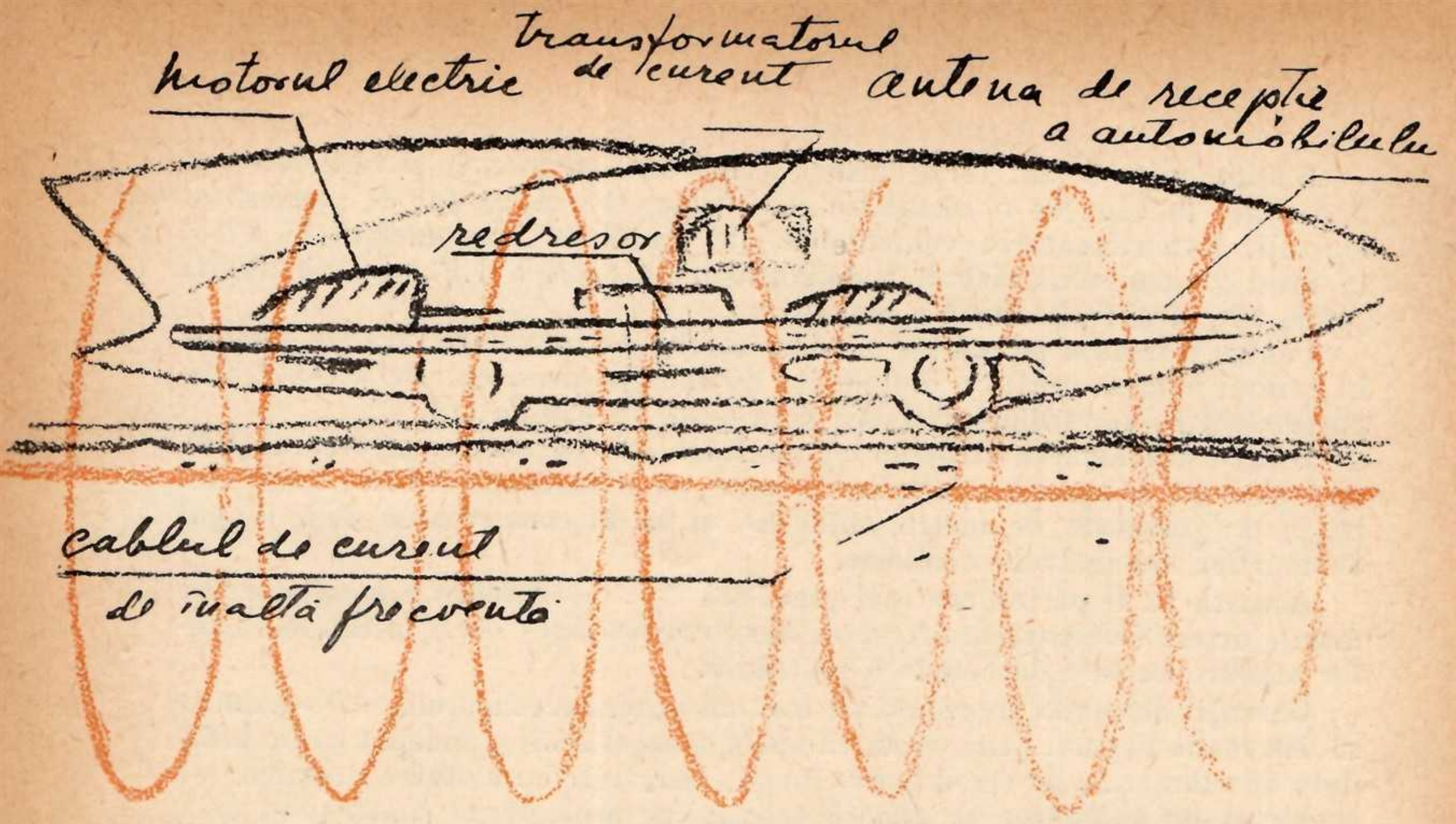
Aceasta va fi partea cea mai grea, cea mai costisitoare a lucrărilor. Pe marile artere (Moscova-Simferopol, Moscova-Kuibîșev etc.) instalarea acestor cabluri nu este deocamdată rentabilă.

Curenții de înaltă frecvență au însă un puternic concurent, care promite să dea roade bogate. Știți, cred, că apele oceanelor au și început să fie brăzdate de submarine de cursă foarte lungă, înzestrate cu motoare atomice; s-a construit un spărgător de gheață atomic, se proiectează construirea unor motoare nucleare pentru avioane, care să poată înconjura de mai multe ori globul pămîntesc fără să fie nevoite să aterizeze pentru a se realimenta cu combustibil.

Un motor nuclear greu și voluminos nu poate fi însă instalat pe un vehicol ușor. De aceea, în locul automobilelor cu motoare nucleare sau cu motoare cu ardere internă, spre sfîrșitul secolului nostru, va fi rațional să utilizăm, mai ales în orașe și suburbii, transporturile Î.F. Vehicolele Î.F. vor putea deservi de asemenea cu succes transporturile în interiorul uzinelor, între secții.

În ultimii ani a apărut un nou aliat al transportului Î.F. — semiconductorii. Nu știu dacă ați avut prilejul să auziți expresia „rețele somnolente“. Ele nu sînt altceva decît niște conducte subterane, care de obicei nu consumă energie. Îndată ce pe șosea apare însă un vehicol Î.F., „rețeaua somnolentă“ se „trezește“ și începe să alimenteze mașina cu energie, pentru ca apoi să „adoarmă“ iarăși, economisind astfel energie electrică. O „rețea somnolentă“ poate fi utilizată fără întrerupere timp de zeci de ani. Ea va consuma mult mai puțină energie decît consumăm acum pentru iluminatul unui traseu de aceeași lungime. Aceste avantaje ale noului sistem de alimentare cu energie electrică se vor datora semiconductorilor.

Pe vremuri, o șosea betonată era considerată un lux inadmisibil. Astăzi șoselele betonate nu mai sînt de mult o raritate. În schimb, în secolul al XXI-lea, vor fi o raritate șoselele betonate care nu vor avea instalate cabluri de înaltă frecvență. Așa cum astăzi, o dată cu fundamentul unei case, instalăm conducta de apă, canalizarea, instalația electrică, în secolul al XXI-lea, o dată cu construirea șoselei, se vor instala și conductele electrice.



E foarte comod să nu te îngrijeşti ca în rezervorul automobilului să existe suficient carburant

Sub plăcile de beton vom aşeza la fiecare 50—100 m, poate chiar la 500 m, un „pachețel“ de semiconductori, 2—3 cristale cu un volum de cîțiva milimetri cubi. Acest releu automat extrem de simplu va „trezi“ pe măsura necesității sectoarele rețelei.

Reţele somnolente

Dacă ne vom reprezenta o linie de înaltă frecvență sub forma unui „sistem nervos“ electric, atunci fiecare releu va juca rolul unei celule nervoase. Un releu de semiconductori costă în prezent tot atît de scump ca și o lampă electronică, pentru că ei mai sînt lucrați manual. Dintre cele două materii prime naturale pentru fabricarea semiconductorilor — germaniul și siliciul — cel mai răspîndit este siliciul. El constituie elementul de bază al nisipului obișnuit. Spre ghinionul nostru, la construirea semiconductorilor se cere un siliciu de o deosebită puritate. Or, deocamdată este foarte greu să cureți siliciul de impurități. Acesta este motivul pentru care în prezent el costă de un milion de ori mai mult decît nisipul din care a fost extras. Şi celulele nervoase artificiale ale maşinilor electronice de calcul, înzestrate cu „memorie“, sînt construite tot din siliciu pur. Spre deosebire de creierul omului, format mai ales din carbon, „creierul“ electric și „sistemul nervos“ electric vor fi formate din siliciu.

În lumina ultimelor realizări ale tehnicii nucleare, se creează impresia că electrotehnica și-a epuizat posibilitățile de dezvoltare. Total greșit! Electricitatea a fost și rămîne cea mai comodă, cea mai maleabilă formă de ener-

gie. Noi sîntem încă departe de a folosi complet uriașele posibilități ale electricității. Perspective deosebit de mari și de interesante se deschid în prezent pentru folosirea curenților de înaltă frecvență.

În balanța energiei electrice de la începutul secolului al XX-lea nu figurau de loc cheltuieli pentru energia de înaltă frecvență. Ele au apărut abia o dată cu inventarea radioului, pentru comunicațiile prin radio. La cît se ridicau? Stațiile de radioemisie consumau mai puțin de 1% din totalul energiei electrice produse. Dar murmurul pîrîiașului energiei de înaltă frecvență a devenit perceptibil abia după primul război mondial. La sfîrșitul celui de al treilea deceniu, cînd s-a dezvoltat electrotermica — topirea și călirea metalelor cu ajutorul curenților de înaltă frecvență — au apărut instalații care consumau pînă la 100 kw de energie electrică, și numărul lor a crescut mereu. Practica ne dovedește că este mai avantajos să topim și să călim cu ajutorul curenților de înaltă frecvență oțelurile care necesită o mare puritate chimică. În zilele noastre funcționează instalații Î.F. care consumă nu sute, ci mii de kilowați de energie electrică. Asemenea instalații sînt necesare tuturor ramurilor industriei, dar deocamdată înalta frecvență rămîne un lux, fiind folosită doar la efectuarea unor operații de mare finețe în industria constructoare de mașini și în alte cîteva domenii similare. Ritmul de dezvoltare și cerințele industriei sînt atît de mari, încît energia electrică nu prididește să le satisfacă. Iată deci de ce nici metalurgia n-a devenit încă o electrometalurgie.

Dacă vom arunca o privire peste decenii, în vremurile cînd va fi înfăptuită „arderea“ termonucleară a hidrogenului în heliu, și centralele atomoelectrice vor crea un uriaș belșug electric, ne vor întîmpina vechii noștri cunoscuți, credincioasele mașini electrice, construite de Faraday încă în secolul al XIX-lea. Ne putem gîndi, firește, la crearea de aparate pe bază de semiconductori, a mașinilor electronice de calcul etc., dar tineretul de astăzi, viitori ingineri și tehnicieni, trebuie să înțeleagă că, fără îmbunătățirea mașinilor electrice existente, progresul în electrotehnică este imposibil. Iată de ce trebuie să continuăm să ne preocupăm de problema sporirii puterii mașinilor, a măririi randamentului lor, a folosirii cît mai avantajoase a fiecărui tip de mașină, a felurilor de curent ce trebuie utilizate pentru fiecare caz în parte.

Cu alte cuvinte, vor trebui folosite tot mai larg, toate resursele bazei noastre electrotehnice, acest fundament al industriei. În electrotehnica următoarelor decenii, energeticii de înaltă frecvență îi va reveni un loc de cinste.

Prin ce este interesantă înalta frecvență? Ea ne permite să schimbăm ușor parametrii curentului, toate caracteristicile lui, tensiunea, forța, inten-

sitatea. Practica ne arată că în electrificarea căilor ferate este deosebit de avantajos să se folosească o tensiune cît mai înaltă, ceea ce înseamnă că locomotivele electrice trebuie prevăzute cu utilaje foarte complicate pentru transformarea curentului. Aparatajul Î.F. ne va scoate din încurcătură. Instalațiile de Î.F. compacte, care cu siguranță vor fi create în viitorul apropiat, vor constitui o nouă și comodă verigă intermediară între linia de înaltă tensiune și motoarele trenului electric.

— M-am lăsat de altfel antrenat în discuție — ne spune zîmbind profesorul — și am început să repet lucruri cunoscute astăzi tuturor. Să vă spun acum cîteva cuvinte despre unele utilizări mai fantastice ale curenților de înaltă frecvență.

Razele dătătoare de viață ale soarelui, care au stîrnit întotdeauna admirația poeților, îi apar fizicianului mai prozaice. El vede în ele un simplu torent de oscilații electromagnetice — una din formele energiei electrice ce poate fi ușor măsurată. „Nouă volți pe centimetru“ spune omul de știință privind aparatele care în acea după-amiază însorită indicau „voltajul“ luminii solare. Or, un generator de Î.F. poate să dea sute de mii de volți pe centimetru. Soarele... în total 2 kw de energie pe metru pătrat... Un generator Î.F. permite să se concentreze pe un metru pătrat o putere de zeci de mii de kilowați. Aceste raze sînt mai sensibile chiar decît razele termice ale marțienilor, descrise de Herbert Wells. De-a dreptul remarcabil este faptul

că experiențele făcute în ultimul timp atestă posibilitatea construirii unor mașini industriale care vor putea, de exemplu, distruge cele mai dure și masive roci.

Să presupunem că vrem să săpăm un tunel în Pamir sau Himalaia și să construim un drum prin munți, din India pînă în Siberia. O mică cisternă de 50 de tone, prevăzută cu un grilaj radiant, intră în funcțiune. Iat-o apropiindu-se de stîncă. Torentul de lumină se revarsă asupra peretelui masiv de piatră. Încălzită pînă la o temperatură înaltă, roca începe să se fărîmițeze sub acțiunea tensiunilor termice și a apei din compoziția ei, care se transformă în abur și o sfarmă. Temperatura continuă să crească și, sub ochii noștri, stînca se topește, se scurge ca un torent de lavă, iar razele, asemenea unor gigantice flăcări de sudură autogenă, își croiesc mai departe drum spre inima muntelui. Această „cîrtiță" de înaltă frecvență lucrează fără oameni. Operatorul se mărginește să supravegheze de la distanță buna funcționare a comenzii prin radio.

O rază care străbate munții

În istoria omenirii, inclusiv în istoria tehnicii, dezvoltarea — ca să ne exprimăm plastic — urmează de obicei linia unei spirale ascendente. Oamenii nu folosesc pentru prima oară focul, temperatura ridicată, pentru a distruge uriașe blocuri de piatră. Procedeul este cunoscut încă de pe timpurile Egiptului antic. Mai tîrziu a apărut forarea mecanică, și oamenii au început să folosească pentru străpungerea tunelelor tot felul de explozive. Astăzi, tehnica se reîntoarce la flacără, ce-i drept pe o bază superioară, îndreptînd de astă dată asupra blocurilor de piatră jetul de flăcări trimis de ejectorul unui motor cu reacție.

Se fac și alte experiențe: se trece un curent de oxigen printr-o țeavă de oțel și i se dă foc la unul din capete. Capătul incandescent, arzînd al țevii s-a dovedit și el un trepan admirabil. Dar dintre noile procedee de forare în stîncă, cel mai ademenitor rămîne cel bazat pe curenți de înaltă frecvență. Chiar la nivelul actual al producției de energie electrică și cu tot costul ei ridicat, noul procedeu Î.F. deschide perspective interesante, și un grup de oameni de știință de la Institutul unional pentru cercetări științifice în domeniul cărbunelui se ocupă cu studierea aplicațiilor lui.

Schema de principiu a soarelui artificial nu era complicată.

Sînt convins că pînă în secolul al XXI-lea cota parte a curenților Î.F. din producția totală de energie electrică va crește la 10%, ba chiar la 25%. Curenții de înaltă frecvență vor ocupa în viața noastră același loc pe care îl ocupă astăzi curentul continuu, adică a patra parte din consumul total de energie electrică.

În deceniul al patrulea, la uzina „Svetlana" din Leningrad a fost pentru prima oară formulată și realizată ideea de a folosi pentru călirea oțelului generatoare cu lămpi de înaltă frecvență. Americanii au preluat ideea sovietică și au reușit să ne depășească atît în privința numărului instalațiilor de Î.F., cît și a puterii lor, care în S.U.A. se ridică acum la peste 1 milion de kilowați. În curînd vom avea însă un asemenea belșug de energie electrică, încît vom reuși cu siguranță să-i ajungem și să-i întrecem pe americani în ce privește folosirea practică a curenților de înaltă frecvență.

La sfîrșitul secolului nostru, ștanțarea va înlătura aproape complet tăierea metalelor. Totul — începînd cu enormele piese forjate brute și terminînd cu cele mai mici bolțuri, piulițe și roți dințate — va fi „presat" din metalul încălzit cu curenți Î.F.

Peste 30—40 de ani, cetățenii Moscovei vor vedea un tablou feeric. Probabil că aceasta se va întîmpla în noaptea jubiliară a anului 2000, cînd omenirea va păși în cel de-al treilea mileniu al erei noastre. Un soare artificial, făurit de om și ridicat la o înălțime de 20—30 km, va inunda cu razele sale orașul și regiunea Moscovei. Milioane de kilovați, întreaga putere a hidrocentralei de la Stalingrad, pe Volga, vor fi necesari pentru a da capitalei noastre și regiunii din jurul ei un gigantic felinar de stradă. Nu, nu va fi o lampă și nici un proiector instalat pe un aerostat...

Cum a fost aprins soarele nopții

Raze electromagnetice trimise în aer, cu ajutorul unor oglinzi, de patru centrale de înaltă frecvență din apropierea Moscovei s-au încrucișat la o mare înălțime deasupra Pieței Roșii, silind moleculele încinse de azot și de oxigen să dea lumină. Pînă și cheltuielile pricinuite de funcționarea soarelui artificial nu vor fi pierderi în bilanțul total, căci, antrenați de ploaie și de vînt, oxizii de azot, formați în flacăra soarelui artificial, vor cădea pe pămînt, și, după cum știți, ei reprezintă un îngrășămînt foarte prețios.

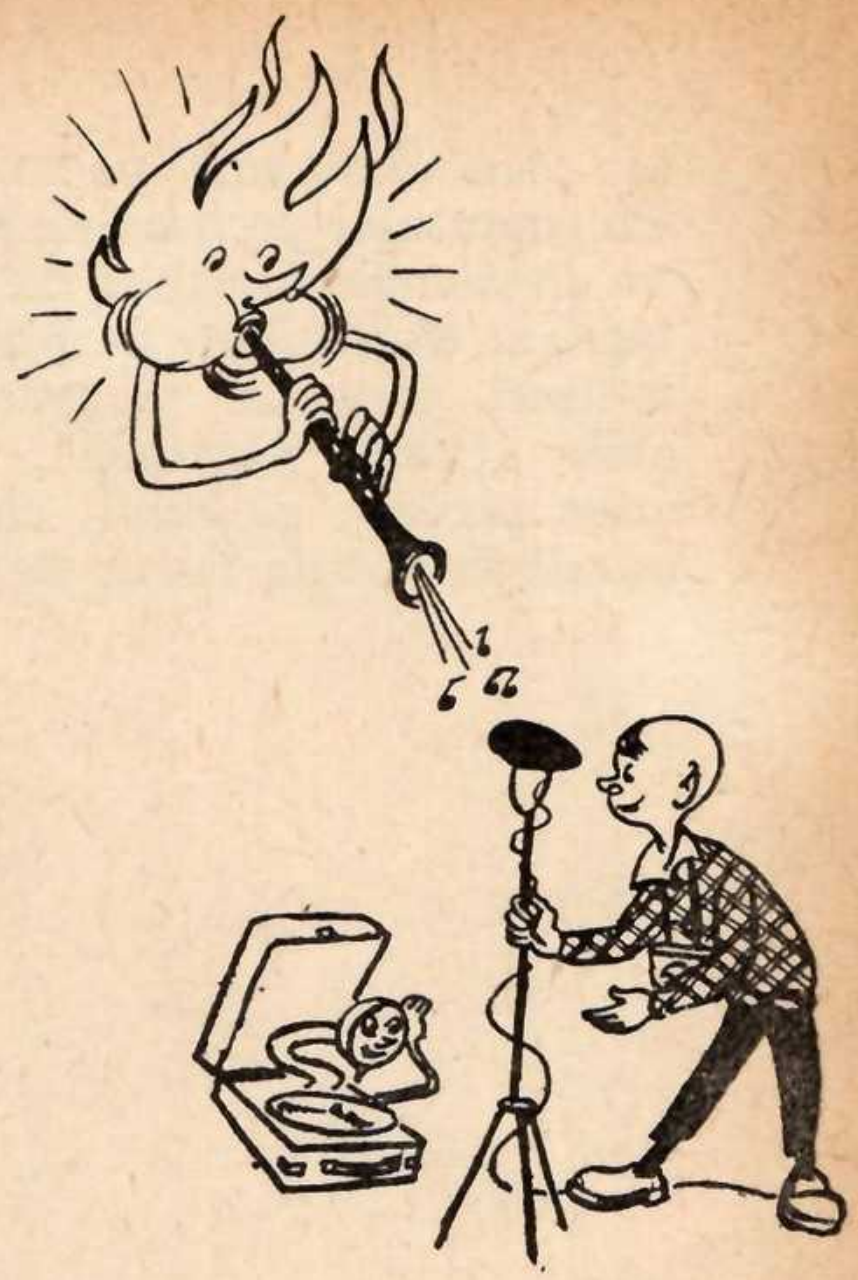
L-am rugat pe Gheorghi Ilici Banat să ne povestească cum a luat naștere ideea aprinderii unui „soare" de înaltă frecvență, și n-am regretat că i-am pus această întrebare. Poți să nutrești fantezii îndrăznețe, dar și cel mai înaripat vis are nevoie de o bază de aer. Faptele, experiențele sînt aerul omului de știință.

Savantul a întins mîna și a luat de pe masă un caiet gros, legat în piele de culoare închisă.

— Jurnalul anilor de război, răspunse G. I. Babat privirii noastre întrebătoare.

Iată-l că răsfoieşte caietul şi se opreşte la însemnările căutate.

... Cumplita toamnă a anului 1941. În laborator se lucra zi şi noapte, fără întrerupere. Mulţi rămîneau să doarmă aici. Capitala îndura multe lipsuri, dar avea destulă energie electrică şi se puteau face experienţe. Inginerul Babat părăsea foarte rar laboratorul. Se grăbea să ducă la bun sfîrşit lucrările începute. Şi, în cele din urmă, deasupra lamelor metalice ale aparatului a apărut o flacără electrică tremurătoare, semănînd cu o floare adormită ce s-a deschis deodată.



Minusculul soare a luminat laboratorul savantului, şi focul lui a rămas pentru totdeauna în inima inventatorului. În locul curentului obişnuit, „uniform“, G. I. Babat îşi alimentează instalaţia cu curent modulat. Pur şi simplu îl lăsase să treacă în prealabil printr-un aparat de radio pus la priză. Şi, supunîndu-se oscilaţiilor curentului electric, flacăra a început să tremure, devenind cînd mai mare, cînd mult mai mică. Aidoma unei membrane, ea silea aerul să oscileze şi genera unde sonore.

Să clocotească mînia nobilă
Ca o undă...

cînta flacăra. Iar inventatorul încremenise, fermecat; nu-şi lua ochii de la ea şi asculta...

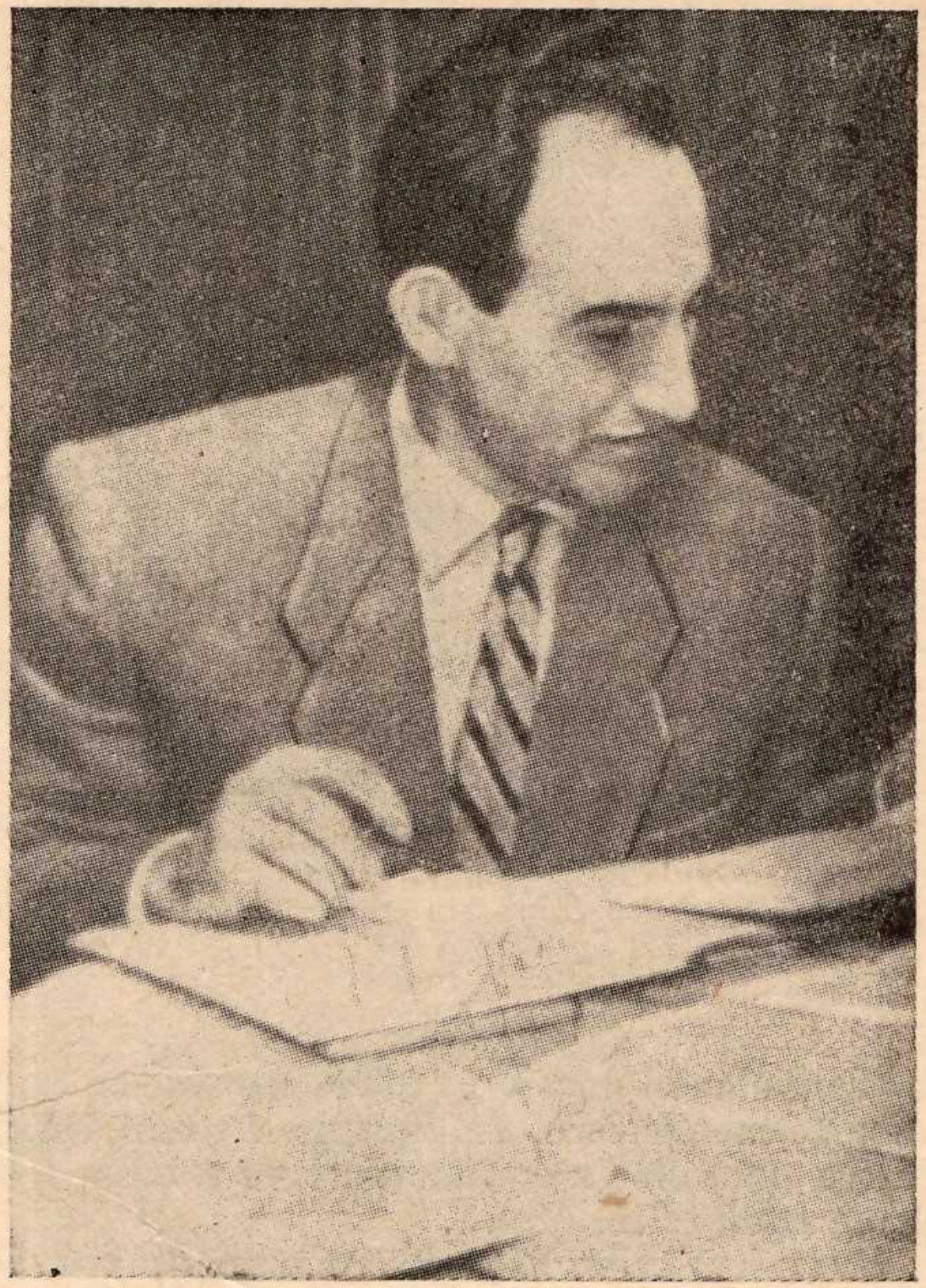
Flacăra cîntătoare. Soarele cîntător...

Cîntecul răsuna plin de hotărîre şi de ură faţă de duşmani, o ură la fel de arzătoare ca şi acest foc de care nu te poţi atinge. Şi, deodată, ne-am amintit pătimaşele versuri ale lui Heine:

O, soare, flacără mînioasă!...

Flacăra cîntătoare mai dansa în faţa ochilor noştri, în timp ce G.I.Babat ne expunea noi exemple de folosire a curenţilor de înaltă frecvenţă. El ne-a vorbit despre telefonul secolului al XXI-lea, cînd o reţea telefonică unică va acoperi întregul glob şi doi oameni aflaţi în emisfere diferite vor putea să intre uşor în legătură şi să stea de vorbă. Oamenii vor renunţa la aparatura mecanică voluminoasă a actualelor centrale telefonice automate, care limitează numărul convorbirilor. Locul selectoarelor mecanice îl vor

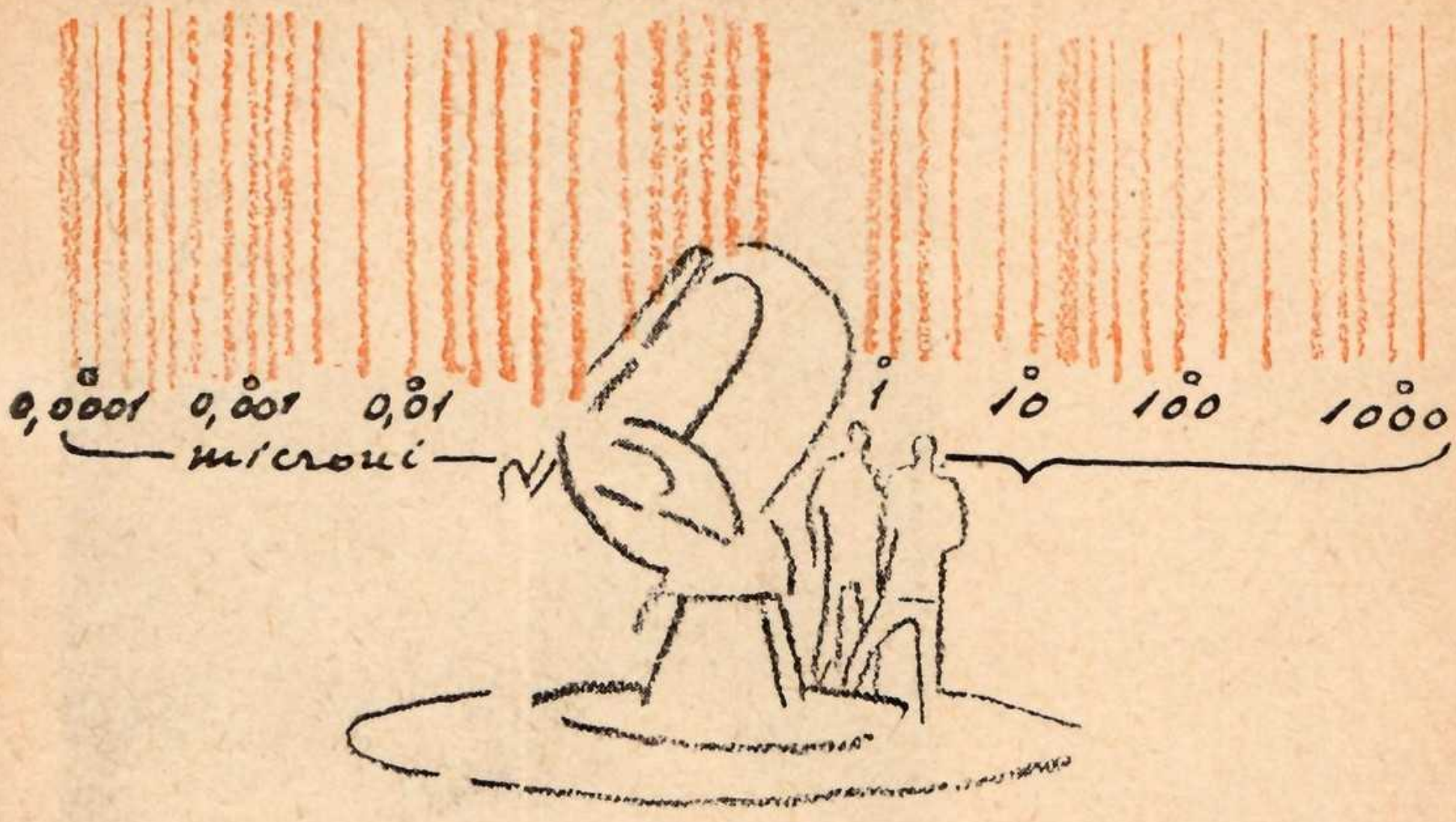
lua „centrii nervoși“ pe bază de semiconductori, în mod practic fără moarte. Un comutator pe bază de semiconductori, deservind cîteva sute de abonați, va avea mărimea unei cutii de pantofi. Amplificatoarele automate ne vor îngădui să vorbim, de pildă, cu America de Sud, să chemăm, direct sau indirect (rețeaua va avea o mulțime de canale care se vor încrucișa), orice „celulă nervoasă“, orice comutator dintr-o casă particulară din orice parte a globului, căci frecvențele înalte permit în mod practic un număr infinit de canale de telecomunicație...



A doua fereastră spre Univers

De astă dată ne-am înșelat. Vitali Lazarevici Ghinzburg, membru corespondent al Academiei de Științe a U.R.S.S., om de știință cu multiple preocupări, cunoscut, mai ales, prin lucrările sale în domeniul radioastronomiei, în loc să înceapă cu astronomia, ne-a vorbit mai întîi despre realizările fizicii.

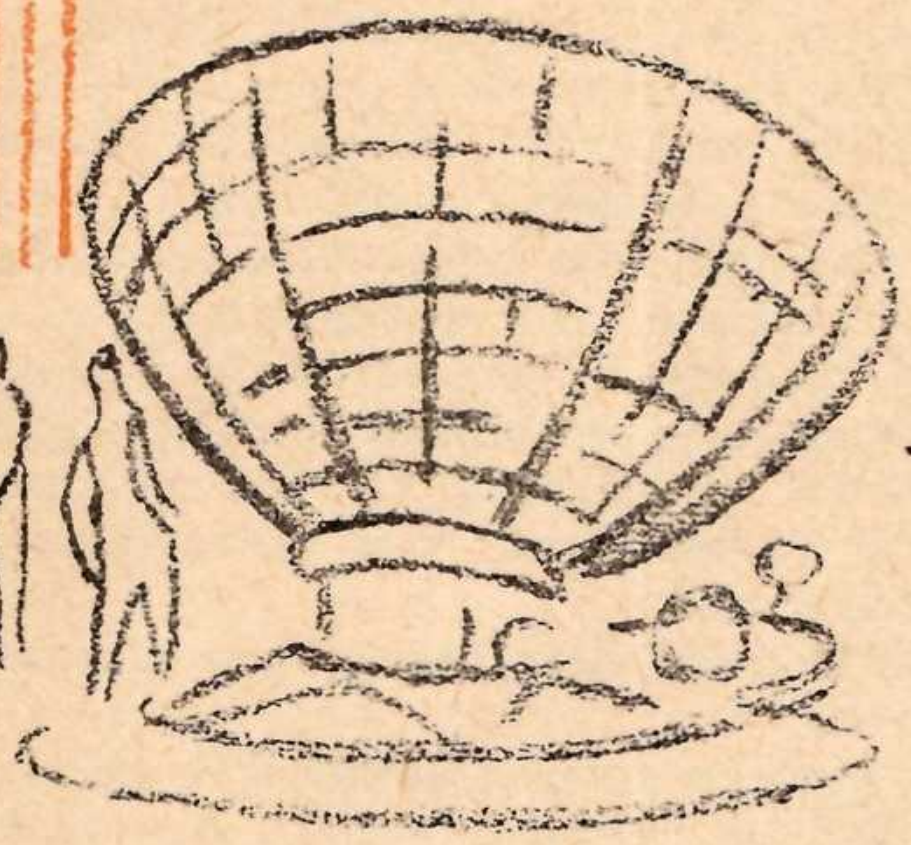
— Ea este mama radioastronomiei — ne spune profesorul — și toți oamenii urmăresc cu emoție succesele ei. Problema numărul unu a viitorului este stăpînirea reacțiilor termonucleare. Cu siguranță că oamenii vor învăța nu numai să fabrice bombe cu hidrogen, ci și să folosească uriașa cantitate



de energie ce se degajă în pilele centralelor atomoelectrice cu prilejul reacțiilor termonucleare. Înfăptuirea fisiunii lente a atomilor de hidrogen și sinteza nucleelor atomilor ușori va rezolva o dată pentru totdeauna problema combustibilului.

Să trecem acum la problema numărul doi. Ea este legată de astronomie și de multe alte științe care-i vin în ajutor. Lansînd în 1957 primul satelit artificial al Pămîntului, oamenii de știință sovietici au făcut primul pas pe calea rezolvării acestei probleme. Primii sateliți artificiali ai Pămîntului și-au luat zborul în cadrul Anului Geofizic Internațional Am convingerea fermă că în anul 2007 vor evolua, la diferite înălțimi în jurul Pămîntului, numeroși sateliți artificiali ai Pămîntului. Sateliții artificiali înconjoară globul pămîntesc în numai 90—120 de minute. Cu cît sateliții zboară la o înălțime mai mare, cu cît sînt mai depărtați de Pămînt, cu atît se deplasează mai încet pe bolta cerească. Un interes deosebit îl va prezenta satelitul artificial ce se va roti la o distanță de aproximativ 6,5 raze pămîntești de la centrul Pămîntului, adică la o înălțime de aproximativ 40 000 kilometri. Dacă el va fi lansat deasupra Ecuatorului, în aceeași direcție în care se rotește planeta noastră, și i se va imprima aceeași viteză unghiulară de rotație, un observator situat pe Ecuator îl va vedea stînd

unde de radio



Cea de a doua fereastră spre Univers este mult mai largă

nemișcat în acel și punct al bolții cerești, ceea ce este extrem de comod pentru efectuarea de observații continue.

În curînd, sateliții artificiali vor fi utilizați pentru diferite scopuri tehnico-științifice: pentru observații meteorologice, ca stații de releu pentru emisiunile de televiziune etc. Sateliții vor contribui la o nouă verificare a teoriei generale a relativității. Să fie oare adevărată teoria că timpul trece mai încet pe un corp avînd o mare viteză? Acum o vom putea verifica în mod practic.

Satelitul artificial și teoria relativității

Soarele, stelele trimit pe Pămînt atît raze ultraviolete, cît și raze Roentgen moi. Dar atmosfera terestră reține ca un filtru și radiațiile Roentgen moi și cele ultraviolete. Aparatele instalate pe sateliți vor cerceta însă aceste radiații în forma lor „pură".

Pentru astronomie este foarte importantă cunoașterea strălucirii cerului înstelat, strălucirea totală a constelațiilor. Dar cum s-o stabilim cu precizie cînd însuși cerul nocturn, însăși atmosfera au pînă la o înălțime de cîteva sute de kilometri o strălucire proprie? Prin urmare, trebuie să ne ridicăm și mai sus. Cu siguranță că așa și vor proceda oamenii de știință în viitorul

apropiat, cînd vor lansa în păturile superioare ale atmosferei zeci de sateliți cu cele mai diferite destinații. În atmosferă se cunosc astăzi trei așa-zise „ferestre transparente". Cel mai bine ajung pînă la noi undele electromagnetice din gama optică, adică razele ce pot fi percepute cu ochiul liber, avînd o lungime de undă de 4—8 mii angstrom, de 4 pînă la 8—10 zeci de miimi de milimetru. Pînă în ultmii ani am studiat întregul Univers numai cu ajutorul acestor unde. Cea de-a doua „fereastră transparentă" din sectorul undelor de radio al spectrului este mult mai largă. Atmosfera noastră lasă să treacă radiounde cu lungimi cuprinse între doi centimetri și aproximativ o sută de metri. În condiții bune trec și undele de opt milimetri. Pentru toate celelalte sectoare ale spectrului oscilațiilor electromagnetice, atmosfera noastră nu este „transparentă". Dacă, însă, ne vom urca într-un satelit artificial, înzestrat cu aparatură radiofonică, vom putea recepționa și unde de radio cu o lungime mult mai mare.

A treia „fereastră" este permeabilă radiațiilor dure ce ne parvin din Cosmos. Este vorba de razele cosmice.

Timp de multe milenii oamenii priveau de pe Pămînt spre adîncurile infinite ale Universului numai prin îngusta „fereastră optică". A venit acum timpul să privim și prin a doua fereastră— „fereastra-radio" — de altfel mult mai largă. Astăzi putem afirma cu toată convingerea că a doua fereastră deschide în fața noastră prespective noi, mult mai largi decît cele privite de om prin „fereastra optică".

Desigur, radioastronomii abia au izbutit să arunce o privire timidă prin noua fereastră...

Să nu uităm că radioastronomia este una din cele mai tinere științe ale epocii noastre. Ea a început, de fapt, să se dezvolte abia după al doilea război mondial. În acest scurt răstimp, „fereastra-radio" ne-a și furnizat unele date despre Univers, imposibil de obținut pe altă cale. Radioastronomia n-a înlocuit astronomia optică, ci, dimpotrivă, a ajutat-o să-și arunce privirea în regiuni cosmice ce nu puteau fi văzute nici cu cele mai puternice telescoape.

Să luăm, de pildă, Soarele nostru. El este o sferă gazoasă compactă, înconjurată de o uriașă atmosferă incandescentă — corona solară. Temperatura ei se ridică la milioane de grade, dar are o strălucire optică relativ mică — numai a suta mia parte din strălucirea Soarelui. Strălucirea proprie a coronei este aproximativ egală cu cea a Lunei pline. Prin metoda optică obișnuită, corona solară poate fi studiată numai în timpul unei eclipse totale de Soare, cînd discul orbitor al Soarelui este acoperit de Lună. Eclipsele totale sînt însă destul de rare și durează numai cîteva minute. Așadar, e limpede că prin metoda arătată nu se pot obține date complete despre corona. Metoda radioastronomică ne oferă noi posibilități. Toate radiațiile radio ale Soarelui cu unde de lungimi metrice sînt emanate de coronă. S-a reușit să se observe că atmosfera Soarelui se întinde pe o distanță

de aproximativ zece raze solare în jurul acestei stele, cea mai apropiată de noi. Imensa atmosferă solară ocupă o zecime din distanța dintre Soare și Pămînt.

Studiind radiațiile radio ale galaxiei noastre, un gigantic sistem stelar, astronomii s-au convins că galaxia este învăluită într-un uriaș nor gazos, care poate fi detectat cu ajutorul undelor de radio, dar nu poate fi văzut cu telescoapele obișnuite.

Să admitem că pe Pămînt ar fi apărut o ființă care vede cu unde herțiene. Să nu vi se pară ceva prea năstrușnic: o asemenea „vedere" au, de pildă, instalațiile de radiolocație.

Lumea văzută cu „ochiul-radio"

Unei astfel de ființe întreaga lume înconjurătoare i-ar părea de nerecunoscut. În primul rînd, ar uimi-o strălucirea orbitoare a Soarelui. Analiza spectrală optică arată că la suprafața Soarelui temperatura atinge 6000° pe cînd radiația de radio a coronei solare corespunde unei temperaturi de 1—2 milioane de grade. Vreau să adaug că o temperatură asemănătoare domnește în interiorul Soarelui, această „pilă" termonucleară cosmică.

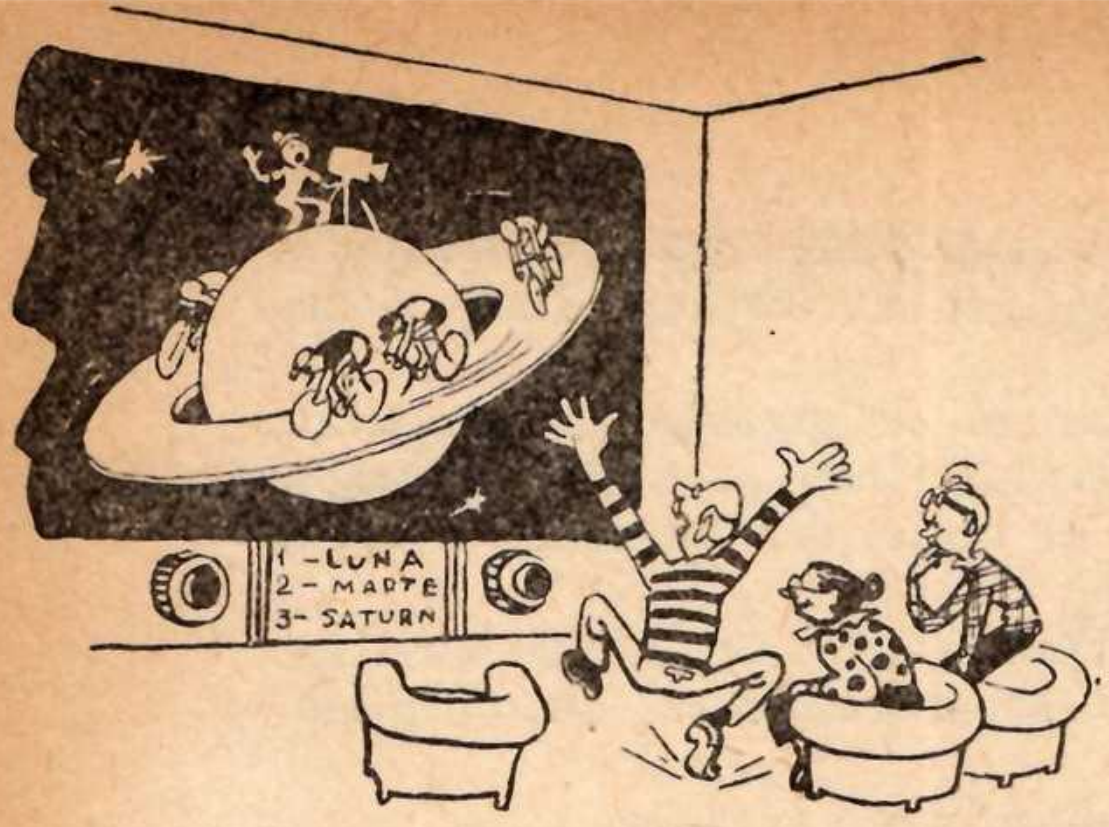
Noaptea descoperim cu ușurință pe cer calea lactee; e ca o panglică lăptoasă de stele. Ziua, în razele strălucitoare ale Soarelui, toate stelele „se sting" și nu le mai vedem. Ființa înzestrată cu „ochi-radio" ar vedea și ziua și noaptea cîțiva sori. Ea ar putea deslușI în bezna Universului cum ard așa-zisele radiostele, surse de radiație radio invizibile cu ochiul liber. Sînt zeci de asemenea stele, dacă vorbim numai despre cele strălucitoare, iar în total au fost descoperite pînă acum mii de „stele-radio". Sub raportul razelor radio, unele dintre ele sînt la fel de strălucitoare ca și Soarele, deși se află la o depărtare de zeci și chiar sute de milioane de ani-lumină. Știți, desigur, că prin „an-lumină" se înțelege distanța parcursă de o rază de lumină într-un an, zburînd cu o viteză de 300 000 km pe secundă!

Totuși, Soarele nu se va pierde printre aceste „radio-faruri" cerești. Știți de ce? Toate „luminează" uniform, ca o lumînare ferită de vînt, pe cînd Soarele „tremură".

Radiația radio a Soarelui oscilează puternic. În gama optică luminozitatea lui aproape că nu se schimbă. Doar petele lui devin uneori mai mari. Intensitatea radioundelor emise de Soare poate însă spori considerabil — de zece mii de ori — și atunci radiotelescoapele sînt pur și simplu înecate de valurile în rafale ale radiațiilor. Uneori furtuna se potolește după numai cîteva minute. Soarele pare că respiră.

— Am vorbit despre „vederea-radio" ca despre un vis. Cred că, pînă în secolul al XXI-lea, omul își va însuși o puternică acuitate a radio-vizibilității. Să ne imaginăm că ne aflăm într-un observator din secolul al XXI-lea, lîngă un radiotelescop puternic.

... Consultînd schema, formați pe pupitrul de comandă cifrul numeric și veți vedea cum apare pe un ecran uriaș radioharta sectorului dorit al bolții



cerești. Căutați steaua Cassiopeia, o stea supranovă din anul 369, sau, mai bine zis, ceea ce a mai rămas din ea. În anul 369 ea a explodat, și aglomerarea de gaze rezultate în urma exploziei a format o nebuloasă. Căutați apoi o „radiostea" strălucitoare în constelația Lebedei. Aici se află două galaxii uriașe, care s-au ciocnit și acum se întrepătrund. Puternica radiație radio, ce a luat naștere în urma ciocnirii, ne permite să urmărim această catastrofă cosmică ce se petrece la o distanță de 280 de milioane de ani-lumină.

Noțiunea de „catastrofă" nu trebuie înțeleasă, desigur, în sensul strict al cuvîntului. Să nu ne reprezentăm imaginea unor stele sau planete care vin în viteză unele în întîmpinarea celorlalte și se izbesc cu forță, semnalele radio care ne parvin fiind bubuiturile acestor ciocniri cosmice. Stelele din aglomerațiile stelare ale galaxiilor sînt extrem de depărtate una de alta. Pe cei mai apropiați vecini îi separă distanțe exprimate în ani și zeci de ani-lumină. La o asemenea dispersare, în galaxiile ce se întrepătrund, ciocnirile între stele sînt extrem de rare, deși nu imposibile. Ca să vă dau un exemplu mai „pămîntesc", două împușcături trase cu cartușe încărcate cu alice se pot încrucișa, fără ca alicele să se lovească între ele.

Cu totul altfel se prezintă situația norilor de praf ai galaxiilor ciocnite. Întrepătrunderea lor este însoțită, fără îndoială, de nenumăratele ciocniri și de interacțiuni strînse între particule. Tocmai ele constituie, după toate probabilitățile, sursa radiațiilor radio care ne parvin.

Acest grandios fenomen al naturii a fost descoperit cu ajutorul radiotelescopului. El a indicat un punct de unde sînt emanate radiații puternice, și abia ulterior el a putut fi văzut cu marile telescoape. În viitor, radiotelescopul va permite probabil să „distingem", să „vedem" chiar unele amănunte ale acestei grandioase întîlniri în Univers.

Telescoapele optice au ajuns la limita posibilităților lor. Ele „văd" cel mult pînă la o distanță de două milioane ani-lumină, pe cînd radiotelescoapele ne furnizează date despre nebuloase și mai îndepărtate.

Oglinda celui mai mare telescop optic, din cîte au fost construite pînă astăzi, are diametrul de cinci metri. În viitor vor fi create oglinzi de dimensiuni și mai mari. Un telescop cu oglindă de aproximativ șase metri în diametru va fi construit probabil în curînd în țara noastră. Dar există și numeroase alte posibilități pentru o utilizare mai bună a telescoapelor existente. Astfel, dispozitivele electrono-optice măresc atît de mult sensibilitatea telescopului, încît un telescop cu o oglindă de cinci metri diametru

dă o imagine care, în condiții obișnuite, ar putea s-o dea numai un telescop cu o oglindă de zece metri.

Deocamdată, radiotelescoapele nu sînt capabile să dea o imagine tot atît de precisă a detaliilor ca telescoapele optice. Pentru a obține același grad de precizie cu care se disting amănuntele la un telescop cu o oglindă de cinci metri, ar trebui să se construiască un radiotelescop cu o antenă de 10 000 de kilometri! Firește că nu se poate construi un astfel de telescop. Și nici nu e nevoie. Antena continuă — radiooglinda — poate fi înlocuită cu un lanț sau cu o rețea de antene, legate de observator și între ele prin radiorelee. Un astfel de lanț ar putea fi întins, de pildă, între Moscova și Gorki. Treptat, cîteva lanțuri vor putea fi unite într-o rețea unică radiotelescopică, asemenea rețelei de înaltă tensiune. Așa va lua naștere un radiotelescop gigantic. În principiu, pînă în secolul al XXI-lea, cred că va deveni posibilă crearea unei rețele radioscopice unice pe întreaga Europă.

Diametrul oglinzii 10000 kilometri!

Să ne întoarcem din nou la observatorul nostru din secolul al XXI-lea, unde se concentrează nenumărate semnale radio, recepționate de antenele dispersate în întreaga țară — frînturi ale giganticei radiooglinzi a uimitorului nostru telescop. Pe ecranul din fața operatorului se vede imaginea radio a Soarelui. Ceva mai jos strălucesc cuvintele: „Unde 1 m“. Soarele este mare, strălucitor, luminos. E suficient să apăsați pe un buton și telescopul va recepționa numaidecît undele herțiene cu o lungime de 60 de centimetri. Pe ecran Soarele a devenit ceva mai mic, ceea ce înseamnă că undele de 60 de centimetri sînt emise din regiuni aflate la o distanță mai mică de centrul solar. Operatorul acordează recepția pe gama de 10 metri. Soarele se mărește brusc de trei ori! Cu ajutorul acestui telescop, astronomul studiază nu numai intensitatea și compoziția undelor herțiene emise de corpurile cerești, ci stabilește și locul de unde iau ele naștere.

Dar radioastronomii nu se mulțumesc să urmărească și să capteze undele herțiene care ne vin din Cosmos, ci trimit și ei, spre alte planete, fascicule de unde pentru a le tatona suprafața cu ajutorul acestor tentacule sensibile. La sfîrșitul celui de-al doilea război mondial, instalațiile de radiolocație din Ungaria și America au trimis spre Lună primele semnale radio și au recepționat radioecoul întors pe Pămînt. Metodele de radiolocație a Lunii au fost elaborate încă înaintea înfăptuirii ei în practică de către regretatul academician N. D. Papalexi.

La Manchester se construiește acum un radiotelescop gigantic, cu diametrul oglinzii metalice de 70 de metri (oglinda metalică ține loc de antenă). Pentru cercetarea detaliată a Lunii sînt însă necesare telescoape și mai mari. Și nu numai Luna va fi cercetată: schimbînd lungimea undei emise, vom putea obține o secțiune a atmosferei oricărei planete — Venus, Marte, Jupiter...

E interesant că metodele radioastronomice ne permit să aruncăm o privire nu numai în viitorul galaxiei noastre, ci și în trecutul ei. Astfel, s-a stabilit că Universul nostru se dilată, întocmai ca o bombă care a explodat. Acum cinci miliarde de ani, densitatea medie a materiei din Univers era mult mai mare decît în prezent.

Ipoteza că Universul se dilată a apărut atunci cînd s-a observat așa-numita „deplasare spre roșu“ în spectrele galaxiilor îndepărtate. Dacă un corp luminos se îndepărtează repede de noi, atunci, în spectrul lui, liniile se deplasează spre partea roșie. Deplasarea spre roșu în spectrul galaxiilor îndepărtate a constituit prima premisă a concluziei privind dilatarea Universului, concluzie devenită actualmente certă. Fizicienii și astronomii nu vorbesc despre „dilatarea“ Universului în mod abstract, ci pe baza unor date științifice convingătoare.

Care este caracterul și care sînt legile acestei dilatări? Cum se formează galaxiile și stelele? Cu siguranță că încă înainte de secolul al XXI-lea vom avea răspunsuri clare la aceste întrebări...

●

Timbări, EXCURSII, călătorii

Pe uscat, pe mare şi în aer
Prin Moscova secolului al XXI-lea
Model 2007
Cum va arăta o şcoală a viitorului ?
Fotografia şi cinematografia viitorului
Siberia văzută prin fereastra unui stratoplan

Să ne închipuim că un om din anul 1909 s-ar pomeni dintr-o dată în anul 1959, adică cu 50 de ani mai tîrziu... A adormit într-o seară a anului 1909 și s-a deșteptat în anul 1959. Probabil că unui asemenea oaspete neobișnuit i s-ar acorda toată atenția. Cîte lucruri uimitoare ar putea vedea el chiar din primul moment al existenței sale în anul 1959.

În primul rînd feerica iluminație electrică! Și pe vremea lui exista așa ceva în casele bogătașilor, dar cui să-i fi trecut prin minte că becurile electrice vor cunoaște o răspîndire atît de largă!

Aparatul de radio—o adevărată minune! O cutie cu un ochi verde, care clipește, și cu o scală pe care sînt înșirate o mulțime de orașe. Într-adevăr, nu este minunat să stai comod, la tine acasă, și să asculți opera care se cîntă în aceeași clipă la Scala din Milano?

Altă cutie fermecată — televizorul! Un ecran verzui, pe care se mișcă, trăiesc, vorbesc oameni adevărați. Televiziunea este o realizare ce depășește și imaginația celor mai cutezători vizionari!

Biroul este acoperit cu o sticlă incasabilă, fabricată dintr-un material neobișnuit — din masă plastică. Serviciul de scris, scrumiera, suportul pentru calendar sînt făcute din același material uimitor, dar de altă calitate.

Pînă și stiloul, care a înlocuit pana de gîscă sau penița de oțel, va provoca uimirea acestui om, trezit la viață după un somn de o jumătate de veac...

Firește, curiozitatea îl va alunga repede din camera sa de la hotel. Va porni hoinar prin oraș, va face poate și o călătorie prin țară, descoperind entuziasmat mereu alte lucruri noi. De cum va ieși în stradă, privirile îi vor fi atrase de asfaltul pieților și bulevardelor. Unde au dispărut piatra de rîu și bîrnele de lemn?

Iată și curcubeul strălucitor al reclamelor de neon... „Te pomenești că năstrușnicii ingineri de la mijlocul secolului al XX-lea au furat de pe cer aurora boreală și au închis-o în tuburi de sticlă!“ își va spune călătorul nostru.

Acum a intrat într-un magazin. Să-l urmărim. Ciorapi de kapron, nasturi din mase plastice, pantofi cu talpă de microporos, frigidere și aspiratoare de praf electrice, cîte și mai cîte lucruri necunoscute acum 50 de ani au intrat în uzul cotidian și le găsești în fiecare casă!

Oaspetele nostru se va duce să vadă și un film pe ecran lat.

— Ia te te uită ce dezvoltare și perfecționare a cunoscut în acești ani modesta invenție a fraților Lumière!

Apoi, așezat comod în salonul turboreactorului „T.U.-104“, va privi de la înălțime harta țării.

— Cîte s-au schimbat din ziua cînd omul a cucerit tainele văzduhului! va exclama el, amintindu-și de primele încercări de zbor ale unor aparate care semănau cu niște etajere îmbrăcate în pînză.

Ar fi putut oare oaspetele nostru să prevadă în anul 1909 tot ce l-a uimit și l-a fermecat, tot ce i s-a părut nou și minunat în 1959?

Și da, și nu.

Un pionier al aviației i-ar fi putut prezice triumful aeroplanelor, al aparatelor de zbor mai grele decît aerul.

Un fizician ar fi putut prevedea, fără doar și poate, apariția filmului sonor, al celui tehnicolor și a cinematografului cu ecran lat.

Un inginer mecanic ar fi putut prezice în linii generale metamorfozele automobilului în acești 50 de ani...

Dar, probabil, nimeni n-ar fi putut să prevadă existența televizorului, căci în urmă cu 50 de ani nu se înfăptuiseră încă o serie de descoperiri și invenții, nu se cunoșteau unele principii fără de care nu este posibilă transmisia la distanță a imaginilor în mișcare. Pe atunci ideea transmisiei la distanță a unor imagini în mișcare ar fi fost o utopie fără nici o bază reală, așa cum ar fi astăzi ideea transmisiei instantanee prin radio, la distanțe de mii de kilometri, a obiectelor înseși sau a ființelor vii. Nici un om de știință nu va cuteza măcar să se gîndească la posibilitatea unei asemenea înfăptuiri...

În această carte nu veți găsi nici o idee cu privire la viitor care să nu fie sugerată de nivelul actual al dezvoltării științei. Astfel de idei nu veți găsi nici în capitolul următor, consacrat primelor impresii, primelor plimbări și călătoriilor întreprinse de oamenii ce s-ar trezi deodată mai bătrîni cu 50 de ani. Nimeni nu ne poate opri să întreprindem aceste plimbări și călătorii, pe care le-ar face oricine ar nimeri, ca noi, în secolul al XXI-lea.

●

Pe uscat, pe mare și în aer

Am început cu o vizită făcută dis-de-dimineață lui Vasili Vasilievici Zvonkov, membru corespondent al Academiei de Științe a U.R.S.S. Ne interesa să aflăm pe ce mijloace de transport putem conta în plimbările și călătoriile noastre prin lumea secolului al XXI-lea. Și cum am mai spus, pornirăm la drum dis-de-dimineață.

— Primele ore ale dimineții, iată timpul cel mai potrivit pentru lucru, ne-a spus savantul. Toată viața am început să muncesc în zorii zilei și am cîștigat în fiecare zi două-trei ore de lucru. Gîndiți-vă cu cît își poate pre-

lungi astfel viața fiecare dintre noi, ne spune V. V. Zvonkov, rîzînd din toată inima.

Deodată, privirea sa capătă luciri severe, chiar reci. Ne pune la îndemînă un pachet de reviste științifice, și discuția începe:

— Invidia este un sentiment dăunător: scurtează viața omului. Invidiez totuși, împotriva voinței mele, pe cei ce vor trăi peste 50 de ani și se vor bucura de marile cuceriri ale științei și tehnicii viitorului.

Vor fi într-adevăr cuceriri remarcabile. Ne-am obișnuit în asemenea măsură să fim înconjurați în permanență de cele mai minunate mașini, încît aproape că nu mai observăm serviciile pe care ni le aduc la tot pasul. Mașinile ne luminează și ne încălzesc locuințele. Mașinile ne permit să conversăm la distanțe de multe sute de kilometri. Mașinile ne ușurează munca. Specialitatea mea este construcția mașinilor de transport. Trebuie să vă spun că și în domeniul meu tehnica a înregistrat în ultima vreme succese excepționale.

Nu de mult am fost în interes de serviciu în America și m-am întors în Europa cu pachebotul „Queen Mary", unul din cele mai mari și confortabile vase de pasageri din lume. „Queen Mary" are o greutate totală[1] de 81 000 de tone, iar puterea motoarelor sale este egală cu puterea unei termocentrale mari de 200 000 CP. La întoarcere am fost însă surprinși de o furtună. Vasul era aruncat încoace și încolo ca o surcică și scîrțîia din toate încheieturile; îți venea să crezi că un singur val mai puternic îl va desface ca pe o nucă. Și, totuși, „Queen Mary" nu s-a dat bătut și a continuat să înainteze cu o viteză de aproape 60 km pe oră. Traversarea Oceanului Atlantic n-a durat nici cinci zile.

Dar peste 50 de ani, cît timp ne va răpi o asemenea călătorie? După părerea mea, ea va dura de cinci ori mai puțin. Pentru a spori însă viteza de deplasare, trebuie să se modifice radical forma vaselor.

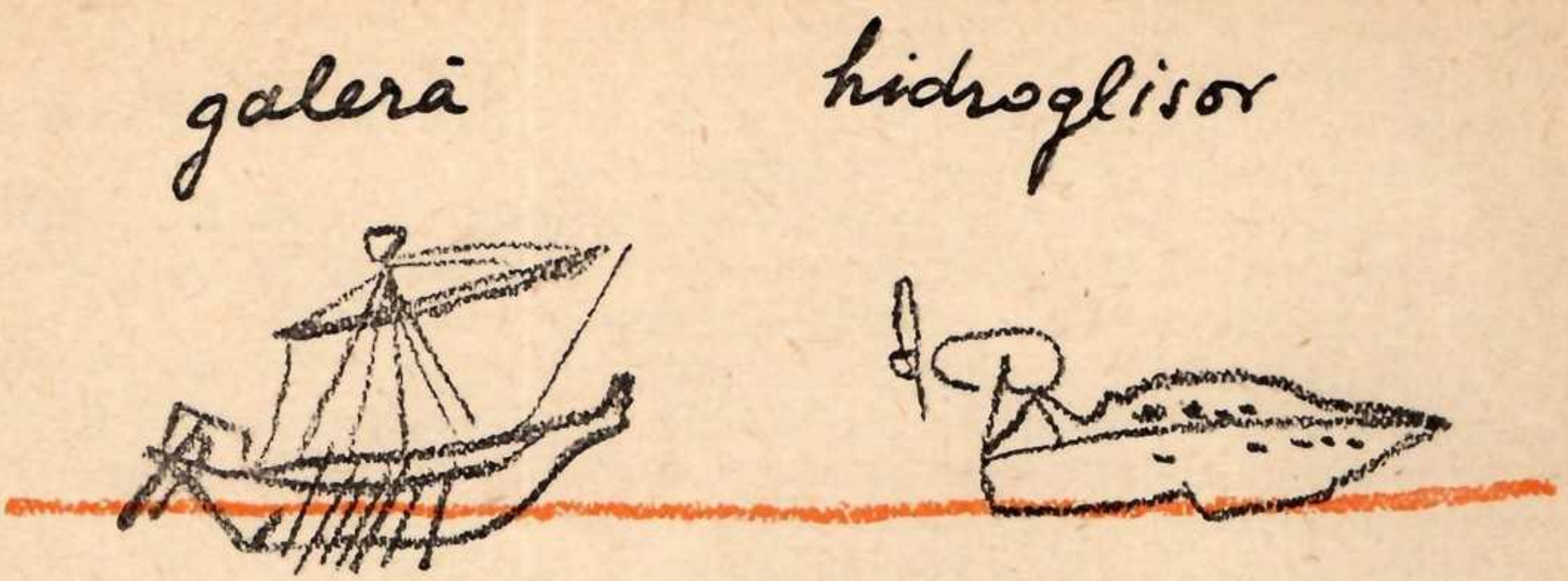
Rezistențele pe care trebuie să le învingă navele atunci cînd străbat mările și oceanele sînt de două feluri: rezistența apei și rezistența aerului. Actualmente, rolul principal îl are rezistența apei.

Cum poate fi ea micșorată? Să scoatem corpul vasului din apă în timpul deplasării? Probabil că toată lumea a văzut cît de repede înaintează un hidroglisor. El sare pe coamele valurilor parcă ar fi peștele zburător din povești. Corpul hidroglisorului este lat și plat, alunecînd pe suprafața apei ca un ski gigantic. Totuși, încă n-au fost construite hidroglisoare mari, nu de dimensiunile lui „Queen Mary", dar nici de zeci de ori mai mici. Realizării lor i se opun o serie întreagă de dificultăți tehnice.

Vor creşte vitezele

---

[1] Prin „greutatea totală" a unui vas se înţelege suma greutăţii proprii şi capacităţii de încărcare (n. red. rom.)



Un vas rapid tinde să-şi ridice corpul afară din apă

În ultimii ani, atenţia generală a specialiştilor a fost atrasă de vasele cu aşa-zise aripi submarine. Cînd nava se deplasează, aripa submarină, aflată adînc sub apă, este supusă unei forţe ascensionale, la fel ca şi aripa unui avion. Ea rămîne tot timpul sub apă, dar întregul corp al vasului se ridică. Asemenea vase navighează de pe acum pe Volga, dar au un tonaj redus

Poate că problema micşorării rezistenţei apei va fi rezolvată modificînd radical forma navelor, fără a mai fi necesară ridicarea corpului vasului. Gîndiţi-vă că, sub aspectul formei, transatlanticele moderne se deosebesc prea puţin de triremele greceşti! Dacă am secţiona simetric corpul unui vas modern, de-a lungul planului longitudinal, apoi am răsuci jumătăţile şi le-am uni — pentru mai multă claritate V.V. Zvonkov desenă din cîteva trăsături de creion schiţa unui astfel de vapor — iar motoarele le-am plasa între cele două jumătăţi, atunci rezistenţa opusă de apă s-ar micşora considerabil. Am experimentat modele de forma arătată, şi, după calculele mele aproximative, forţa de tracţiune a crescut cu 45%. Concomitent s-au micşorat considerabil valurile de la prova şi pupa. Or, după cum se ştie, valurile formate de navă reprezintă energie pierdută pentru motorul ei.

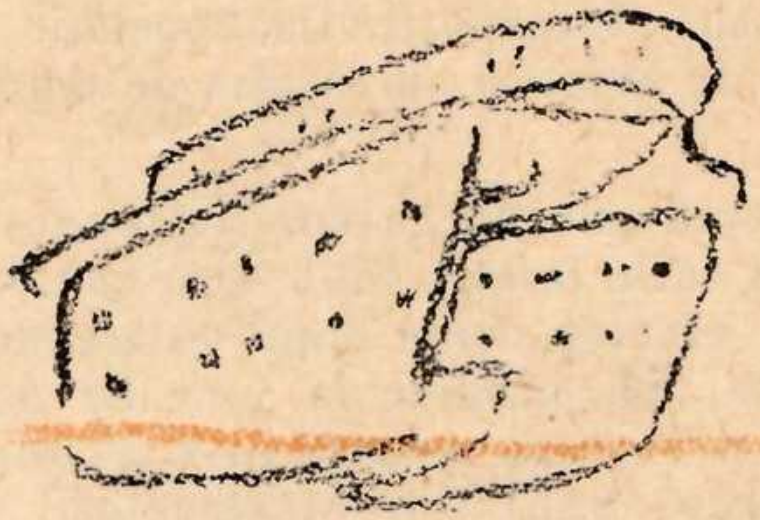
Un vas pe de-a-ndoaselea

Dacă am reconstrui, potrivit principiului indicat, corpul vasului „Queen Mary“, el ar traversa Oceanul Atlantic nu în cinci, ci în trei zile. Urmaşii noştri vor călători, probabil, pe asemenea vase cu două corpuri.

Nu cred că greşesc presupunînd că vasele oceanice de pasageri de la sfîrşitul secolului al XX-lea şi începutul celui de al XXI-lea vor fi submarine. Mărirea vitezei vasului va micşora desigur în mod considerabil şi neplăcerile

aripă submarină

vas cu două carene



Pentru un vas cu două carene acest lucru nu este necesar.

determinate de furtună. Totuși, pe timp de furtună, este mult mai plăcut și mai interesant să călătorești pe sub apă. Submarinele de pasageri, chiar și cargoboturile submerse vor circula în tot cursul anului pe sub ghețurile mărilor polare, unind continentele pe calea cea mai scurtă.

Și, acum, cîteva cuvinte despre motoarele vaselor maritime și navelor oceanice ale viitorului. Fără îndoială că ele vor fi puse în mișcare de motoare atomice.

În ce constă uriașul avantaj al utilizării în transporturi a energiei atomice față de cărbuni și produsele petrolifere? În primul rînd, energia eliberată de fisiunea uraniului este uriașă; un kilogram de uraniu 235 este aproximativ egal, sub raportul capacității calorice, cu 2500 de tone de antracit, adică cu încărcătura a două trenuri de marfă.

Vasele viitorului nu vor mai avea deci buncăre uriașe pentru combustibil (cărbune petrol). Or, la cargoboturile maritime din zilele noastre, buncărele ocupă pînă la o treime din greutatea lor totală. Prin urmare, capacitatea lor de încărcare va spori cu cel puțin o treime.

Problema folosirii reactorilor nucleari pe vasele maritime a și fost rezolvată în mod practic. Calculele efectuate la Institutul pentru problemele de transport al Academiei de Științe a U.R.S.S. ne dovedesc că chiar în stadiul actual, adică în stadiul inițial al utilizării reactorilor nucleari în transporturi, capacitatea de încărcare a navelor cu motoare atomice este cu 20—30% mai mare decît a vaselor cu turbine cu abur. Costul transportului pe vasele cu motoare atomice va fi cu mult mai redus. Cargoboturile transoceanice vor avea o capacitate de încărcare de 100 000 — 200 000 de tone. Avînd o viteză mare, de ordinul a 120—150 km pe oră, aceste vase vor avea părțile submer-

sibile și cele de deasupra apei perfect fuzelate. Vitezele fantastice cu care vor înainta în viitor vasele maritime — fantastice în comparație cu cele actuale — se vor realiza tocmai pe seama instalațiilor de forță atomice.

Totuși, transportul transoceanic al călătorilor nu va fi asigurat de vapoare, ci de avioane cu reacție de mare viteză.

*

Să vedem acum ce perspective are transportul de mărfuri pe uscat, transportul pe căile ferate. Sînt ferm convins că în viitorul cel mai apropiat vom putea efectua curse lungi cu trenuri de marfă de mare tonaj. Și, cînd spun aceasta, mă gîndesc la șine cu ecartament larg. Lățimea ecartamentului adoptat în țara noastră — 1524 milimetri — a fost propusă de inginerul Melnikov, unul din constructorii căii ferate Petersburg-Moscova. Astăzi însă ea nu ne mai poate satisface. Lărgirea ecartamentului la 3—5 metri ne va permite să construim vagoane cu o capacitate mult mai mare de încărcare și să folosim locomotive cu o putere de 40 000—50 000 CP, asigurînd o viteză de parcurs de 250—350 km pe oră. Asemenea locomotive vor înlesni rezolvarea problemei folosirii reactorilor atomici. După cum se știe, în diferite țări au fost elaborate proiecte ale unor asemenea locomotive, și numai greutatea considerabilă a instalației de protecție împotriva radiațiilor atomice ne împiedică să folosim de pe acum locomotive atomice pe căile ferate. Pînă și studenții cursurilor superioare ale facultăților tehnice proiectează astăzi locomotive atomice.

Cuirasatele căilor ferate

Ați întrebat dacă nu este rațional să trecem de pe acum la ecartamente mai largi? În viitor, după toate probabilitățile, va deveni necesară construirea de căi ferate transcontinentale cu un asemenea ecartament. Aceasta nu se va întîmpla însă decît pe la jumătatea secolului al XXI-lea, adică peste 100—150 de ani.

În ultimii ani a crescut importanța transportului prin conducte. Avem temeiuri să credem că în viitor transportul prin conducte va lua o mare dezvoltare, în special pentru anumite feluri de produse: derivate petrolifere, ciment, cereale, făină etc.

Să vedem ce ne rezervă viitorul în domeniul transportului urban. În întreaga lume parcul de automobile a crescut atît de mult, încît, dintr-un mijloc de deplasare comod și avantajos, autovehicolele încep să devină incomode și dezavantajoase. Am avut prilejul să observ la New York începuturile acestui fenomen dezagreabil. În unele sectoare ale orașului intensitatea circulației pe străzi este atît de mare, încît e imposibil să te strecori. Automobilele înaintează cu o viteză redusă, atingînd-o pe cea a pietonilor. Pe multe străzi nu se circulă în ambele sensuri, întreaga circulație se desfășoară într-un singur

Automobilele nu constituie un mijloc de transport urban

Razele aurii ale amurgului luminează un vas de o formă neobişnuită, care străbate cu iuţeală întinderile oceanului.

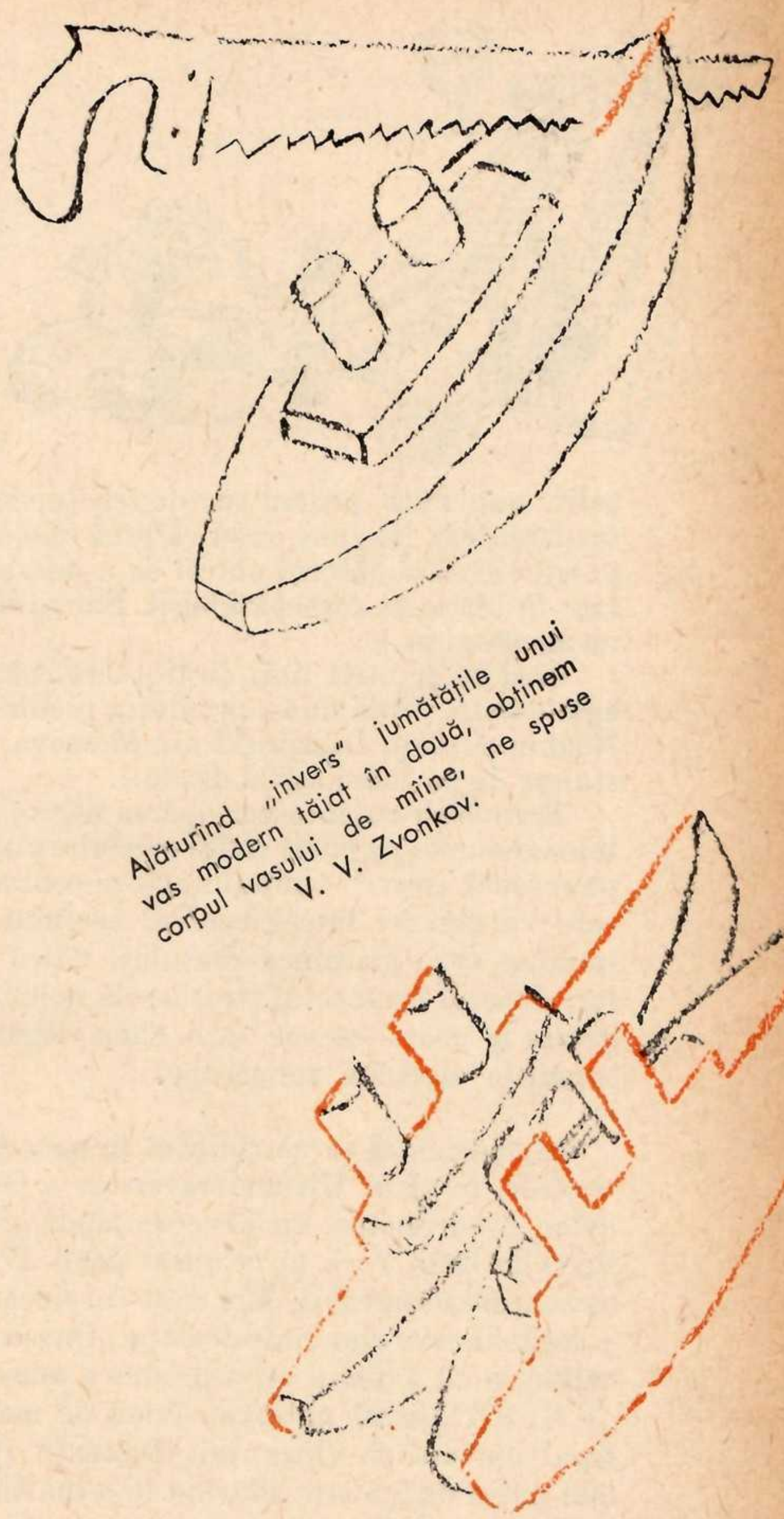
sens, fiind împiedicată de șirurile compacte de automobile parcate în lungul trotuarelor. E limpede că în condițiile arătate nu poate fi utilizată decît o infimă parte din viteza de deplasare pe care o asigură motoarele autovehiculelor moderne.

În mod inevitabil, uriașul parc al automobilelor personale stă nefolosit o mare parte a timpului. Automobilele care-și așteaptă proprietarii îngustează străzile, reducînd și mai mult capacitatea lor de trafic. De aceea cred că la sfîrșitul secolului al XXI-lea, accesul automobilelor în marile orașe va fi în general oprit. Ați sosit la marginea unui asemenea oraș... fiți amabil și garați aici vehicolul dumneavoastră, iar pentru deplasările în raza orașului utilizați mijloacele de transport urban...

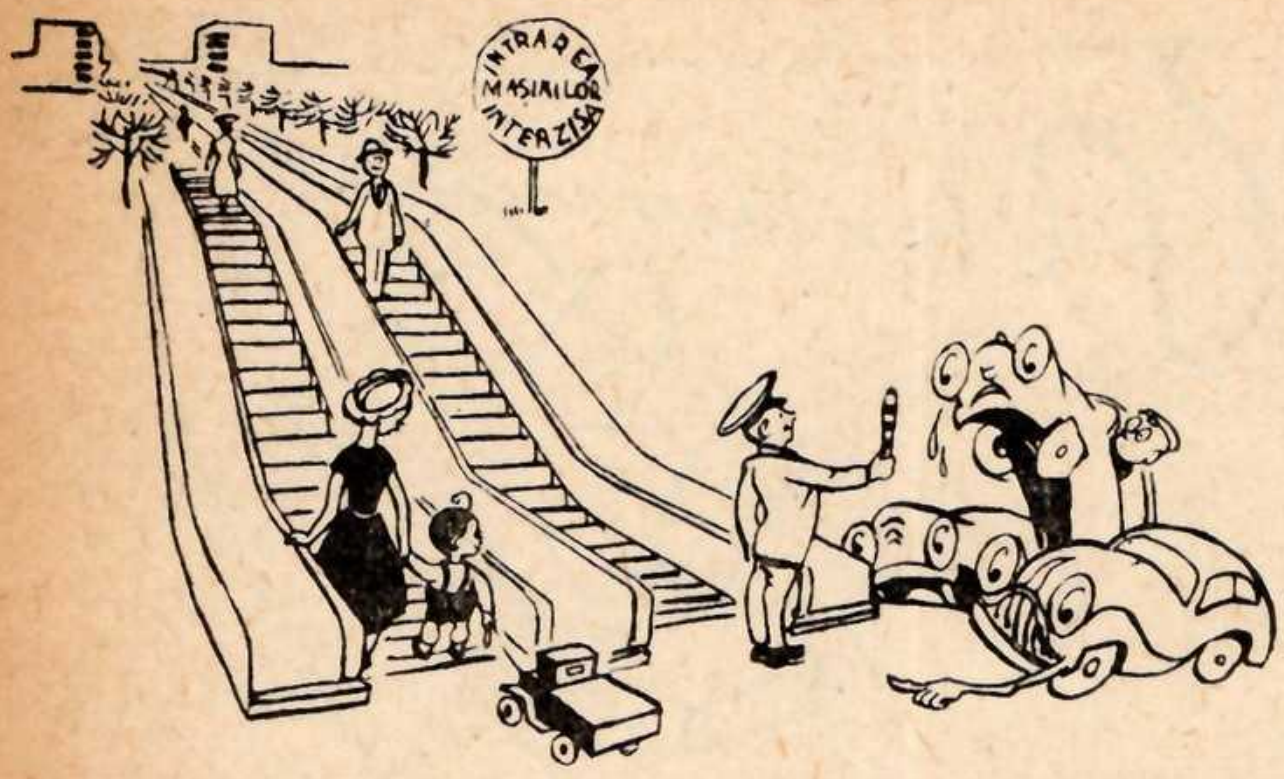
Automobilele viitorului, destinate călătoriilor în afara orașului, vor fi înzestrate cu motoare reactoare și cu turbine cu gaze, putînd dezvolta o viteză de 250—300 de kilometri pe oră.

Bineînțeles că viteze atît de mari implică reconstruirea cel puțin a șoselelor principale. La întretăierea marilor artere, circulația se va face prin pasaje de nivel.

Care va fi mijlocul principal de transport urban? După toate probabilitățile, în interiorul orașelor se va circula cu ajutorul nelicopterelor. Acestea din urmă vor face și legătura cu suburbiile.



Alăturînd „invers" jumătățile unui vas modern tăiat în două, obținem corpul vasului de mîine, ne spuse V. V. Zvonkov.



Închipuiți-vă cîteva benzi paralele de escalatoare, dintre care una înaintează cu viteza de 20, a doua cu 40, iar a treia cu 100 km pe oră. Aceste benzi se vor mișca de-a lungul tuturor străzilor, în ambele sensuri. Oamenii vor urca și vor trece de pe o bandă pe alta la fel de ușor, cum se urcă astăzi pe scările rulante ale metroului.

Trotuarele mobile vor fi înzestrate, probabil, cu bănci, fotolii, automate pentru suc de fructe, înghețată, bomboane și țigări. (Deși, în paranteză fie spus, cred că pînă în secolul al XXI-lea oamenii vor părăsi prostul și vătămătorul obicei de a inhala fumul unor ierburi uscate, înfășurate în hîrtie și arzînd înăbușit. Fumatul va fi atunci o rămășiță a trecutului, un anacronism.)

Cred că primele linii de trotuare rulante vor apărea pe străzile cele mai aglomerate, acolo unde circulația pietonilor este foarte dificilă. Între piața Noghin și piața Dzerjinski din Moscova, de exemplu, ar fi nimerit să se instaleze de pe acum astfel de linii.

Trotuarele rulante vor apărea negreșit în viitorii ani. La început ele vor înlocui numai pe unele străzi celelalte mijloace de transport urban, pentru ca, pe măsura trecerii timpului, să se contopească într-o rețea bine organizată, care va deservi întreg centrul orașului. Autobusele și troleibusele vor fi împinse spre marginea orașului, adică vor avea exact soarta tramvaielor. Încetul cu încetul, trotuarele rulante vor cuprinde și cartierele mărginașe și poate că vor face chiar legătura cu „orașele-sateliți“, înlocuind trenurile electrice suburbane.

Și acum, hai să ne ridicăm în aer. Am călătorit mult pe întreg globul, adeseori în zbor. Ultima traversare a Oceanului Atlantic am făcut-o cu un avion cvadrimotor, cu elice de tipul „Superconstellation“. Călătoria de la Paris la New York nu a durat decît 17 ore. Avionul este perfect utilat și extrem de confortabil, dar, ca să fiu sincer, în timpul călătoriei ești zdruncinat și legănat ceva mai mult decît pe „Queen Mary“. O singură dată în viața mea călătoria cu avionul mi-a produs o adevărată desfătare: cînd am zburat cu „T.U.-104“, acest minunat avion de mare viteză, pe care-l consider prototipul avioanelor viitorului. Distanța Praga-Moscova a fost străbătută în mai puțin de 2,5 ore, zburînd la o înălțime de 10 000 de metri. N-am simțit

nici cea mai mică zguduire, drept să vă spun, nu simțeam că zbor. O călătorie extrem de confortabilă!

Folosirea energiei atomice și pentru zborul avioanelor, transferarea rutelor de pasageri în ionosferă, la o înălțime de 15 000—20 000 de metri deasupra pămîntului, mărirea vitezei de zbor pînă la 5000—6000 km pe oră — iată viitorul aviației...

Firește, am atins numai problemele cele mai generale, liniile de perspectivă cele mai evidente. De altfel, viitorul nici nu poate fi prevăzut în mod amănunțit. Putem doar indica direcția generală a dezvoltării sale.

Prin Moscova secolului al XXI-lea

În cameră sîntem de fapt cinci interlocutori: noi doi, stenografa, Nikolai Feodorovici Evstratov, directorul Institutului pentru planul general al Moscovei și... harta Moscovei viitoare, care deocamdată încă nu-și spune cuvîntul, ci stă liniștită pe perete, acoperită cu o perdea gălbuie. După cîte ne putem da seama, acest personaj tăcut va participa și el în discuția noastră. Pînă atunci îl ascultăm pe N.F. Evstratov. Vorbește domol, cumpănind cu grijă fiecare frază, pentru a nu face afirmații lipsite de temei, ce ar putea fi calificate drept simple plăsmuiri ale imaginației unui visător.

— Orașele își schimbă extrem de încet înfățișarea, ne spune N.F. Evstratov. Honoré de Balzac ar putea hoinări și astăzi ore întregi prin străduțele și ulicioarele Parisului, unde au trăit acum o sută de ani eroii săi, și n-ar trebui să facă aproape nici un fel de rectificări în textele minunatelor sale romane. Pînă la Marea Revoluție din Octombrie nici înfățișarea Moscovei nu s-a schimbat în decurs de cîteva secole.

Se povestește următorul caz semnificativ din istoria urbanisticii rusești. Așteptîndu-se la ofensiva lui Carol al XII-lea, Petru I a construit la începutul secolului al XVIII-lea, mai precis între anii 1702—1706, mai multe fortărețe în jurul Kremlinului și cartierului Kitai-Gorod. După cum se știe, Carol al XII-lea nu s-a îndreptat cu armatele sale spre Moscova, ci spre Ucraina, unde a și fost înfrînt de Petru I, lîngă Poltava. Fortărețele de care vă vorbeam au fost ridicate pe principalele drumuri ale Moscovei. Aproape întreaga actuală Piață a Revoluției, o parte din piața Sverdlov și Pasajul Teatrului au fost acoperite cu fortificații din pămînt. În urbanistică, inerția este însă atît de puternică, încît fortărețele au dăinuit mai bine de 100 de ani, fiind dărîmate abia în 1823.

Cu totul altfel se petrec lucrurile în Moscova zilelor noastre. În ultimii 40 de ani, Moscova a devenit de nerecunoscut. Recent am întrebat pe cineva, care nu mai fusese la Moscova dinainte de revoluție, cum îi place orașul. Și pentru că respectivul este poet, mi-a răspuns printr-o comparație poetică: „Ce se poate spune despre o femeie pe care ai iubit-o și pe care n-ai mai văzut-o de 40 de ani? Îi privești fața îmbătrînită, brăzdată de riduri, și doar ici-colo descoperi trăsături cunoscute din anii tinereții înfloritoare... De 40 de ani n-am mai văzut Moscova. Și, iată, privindu-i acum fața întinerită de minunatele transformări, disting numai pe alocuri vechile zbîrcituri întipărite în amintirea mea“.

Bătrînețea și tinerețea marelui oraș

În ultimii 40 de ani, Moscova a devenit de nerecunoscut. În următorii 10—15 ani, dezvoltarea Moscovei se va desfășura și mai impetuos. Acum, orașul ocupă o suprafață de aproximativ 35 000 de hectare; peste 10—15 ani, ea va crește la peste 60 000 de hectare. Dacă în prezent aproximativ 70% din populația Moscovei locuiește înăuntrul valului Kamer-Colegiului, în viitorul apropiat 75% din întreaga populație va locui în afara limitelor lui.

Ia te uită! Al cincilea interlocutor — harta Moscovei — dă la o parte vălul de mătase gălbuie care-i acoperea fața și ni se înfățișează în toată măreția ei, întinsă pe un perete întreg al cabinetului. Ne recunoaștem îndată capitala iubită după cunoscutele meandre ale fluviului Moscova, după așezarea radială a străzilor, după familiarul poligon al Kremlinului din centrul orașului. Și totuși nu este Moscova zilelor noastre. Aproape o treime din suprafața noii Moscove este acoperită de petele verzi și albastre ale parcurilor și lacurilor artificiale. În locul unei singure magistrale de centură, cinci artere principale adună razele străzilor ei. Atinsă de magica baghetă niche-

lată din mîna lui N.F. Evstratov, harta desfășurată în fața ochilor noștri începe să prindă viață.

Pînă la sfîrșitul anului 1959 Moscova „a dat viață" teritoriului situat la sud-vest, dincolo de universitate. Un nou raion dintre cele mai bine amenajate a apărut la Ceremușki, cuprinzînd o parte din Șoseaua Borovski și regiunea uzinelor „Lihaciov".

Hotarele orașului se vor întinde și spre nord, în raionul Himki. Acum, hotarele orașului se termină în dreptul căii ferate de centură. În curînd vor începe lucrările de construcție în zona portului fluvial Himki și a suburbiei Hovrino, iar raionul Mazilov va căpăta o nouă înfățișare. În următorii ani și Kunțevo va deveni unul din cele mai frumoase raioane ale Moscovei.

Vreți să știți ce populație va avea acest gigantic oraș? În prezent Moscova are 4 850 000 de locuitori, și nici în viitor această cifră nu va suferi modificări importante. Populația Moscovei se va menține la aproximativ cinci milioane de locuitori, cifră optimă pentru a asigura cu cadrele necesare industria și instituțiile capitalei.

Vorbind despre Moscova viitorului, nu putem să nu pomenim de orașele din jurul Moscovei — orașele-sateliți — înșirate la o distanță de 50—70 km în jurul Moscovei și strîns legate de capitală.

Unul din ele va fi probabil Krasnaia Pahra, altul, Iahroma, situat pe malul bazinului artificial cu același nume.

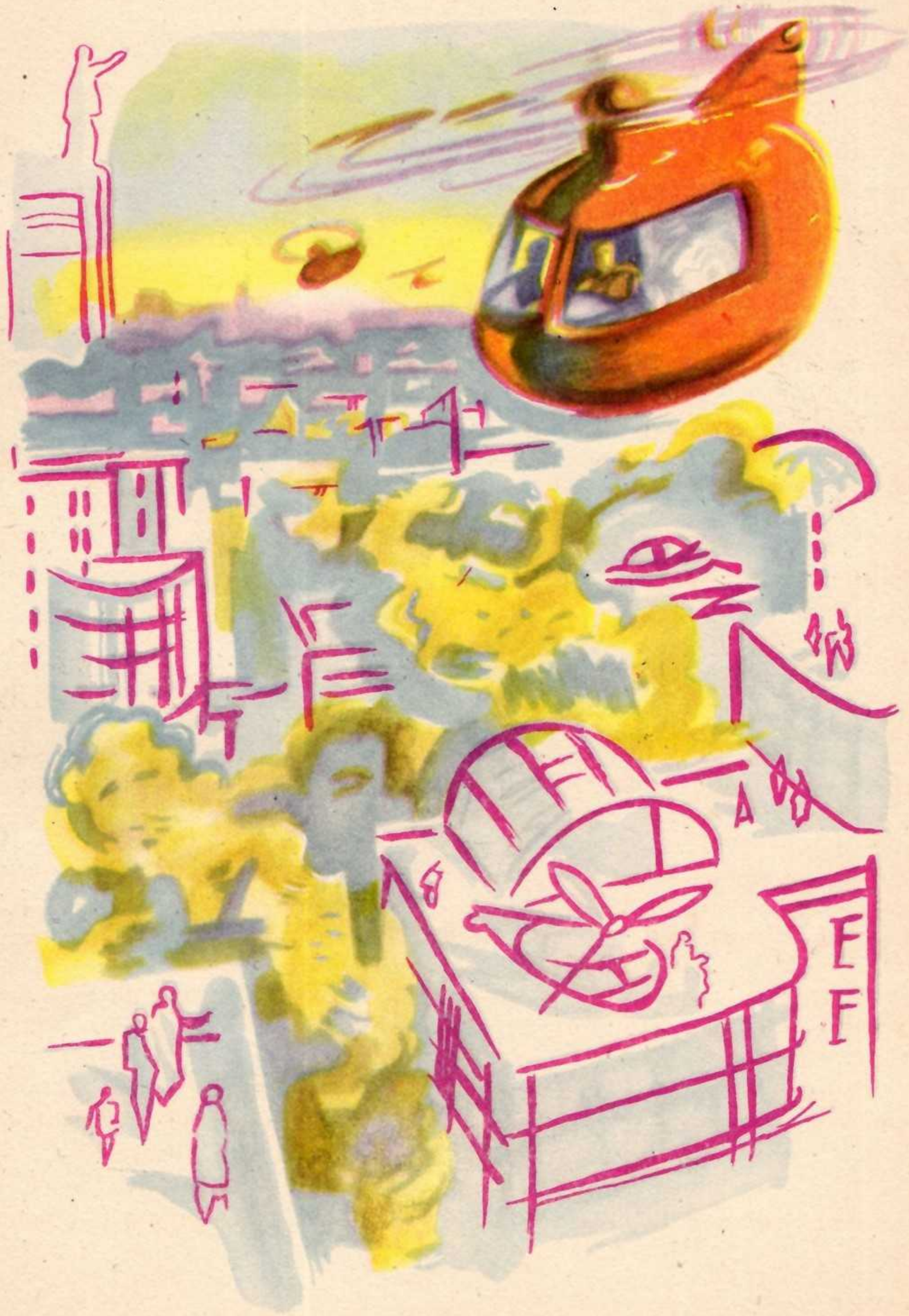
Moscova va fi un minunat oraș verde, un oraș-grădină.

În următorii ani vor începe lucrările de amenajare a suprafețelor verzi și de alimentare cu apă a raioanelor de la sud-vest. Aici, pe locul unde se va înălța mărețul edificiu al Panteonului — lăcașul de veci al celor mai buni fii și fiice ale poporului nostru — se va amenaja un uriaș parc-pădure. Rîulețul Setun, astăzi năpădit de bălării, se va transforma într-o salbă de lacuri albastre, a căror oglindă va străluci în locul rîpilor și gropilor actuale. În următorii ani, luncile Tatarovskaia și Stroghino se vor transforma în minunate parcuri-păduri.

Știți că amenajarea unui parc cere ani și ani de muncă? Englezii dezvăluie cam în felul acesta secretul celebrelor lor parcuri gazonate: „Dimineața stropești, seara tunzi iarba. Și continui astfel timp de 100 de ani". De-a lungul străzilor Moscovei vom planta atît arbori mari, cît și puieți. Am proiectat de asemenea valorificarea pămînturilor lăsate în paragină ale parcului Izmailov (acum la Izmailov nu este amenajată decît partea din apropierea liniei ferate).

Pe aproape toate străzile orașului vor fi plantați copaci. Mulți moscoviți cunosc străzile prin care trece „inelul B". De ambele părți ale acestor străzi se vor întinde bulevarde, cu cel puțin două rînduri de arbori.

Următorul „inel" de bulevarde va cuprinde linia valului Kamer-Colegiului. Al patrulea inel va fi și mai larg. La intersecțiile acestor artere principale



Aerotaxiul nostru zbura deasupra minunatului oraş.

de centură cu străzile radiale, vor fi amenajate pasaje de nivel: automobilele vor circula pe poduri și pe sub poduri.

În prezent, Moscova are un brîu de parcuri de 10 km. În urma hotărîrii guvernului a fost elaborat un proiect care prevede amenajarea unei zone de parcuri de 50 km. Pe toate locurile virane se vor planta arbori. Acest brîu de parcuri, lung de 50 km, va deveni locul preferat de odihnă al populației orașului și tot aici vor răsări noi așezări de vile moderne, noi sanatorii. Nu trebuie să uităm nici numărul impresionant de așezăminte pentru copii — creșe, gradinițe, tabere de pionieri — ce se vor amenaja pe teritoriul zonei verzi.

O altă trăsătură caracteristică a viitoarei Moscove o va constitui faptul că noile cartiere vor avea fiecare specificul său, prin urmare vor fi construite și organizate în mod diferit. Astfel, în cartierele de locuit vor fi numeroase școli, creșe, grădinițe de copii, magazine, terenuri sportive, pe cînd cartierele industriale vor necesita noi drumuri de acces, multe linii de cale ferată etc.

Cu siguranță că în următorii 10—15 ani vor fi realizate toate aceste proiecte.

— Și acum, ne spune Evstratov, punînd pe masă bagheta strălucitoare, să ne plimbăm împreună pe una din străzile Moscovei viitorului îndepărtat — Moscova secolului al XXI-lea. Simțiți ce aer curat, îmbălsămat parcă de aroma pajiștilor și a crîngurilor? Puritatea aerului nu se datorează numai parcurilor și grădinilor. Iată gonind fără zgomot pe lîngă noi un automobil de formă ciudată: seamănă cu o pasăre fără aripi. În urma lui nu mai zărim norul albastru al gazelor de eșapament. Toate mijloacele de transport de pe teritoriul orașului sînt electrificate. Automobilele primesc energia necesară sub forma curenților de înaltă frecvență, furnizată de conducte subterane. Curenții de înaltă frecvență sînt de altfel folosiți iarna și pentru curățirea străzilor de zăpadă. Caldarîmurile și trotuarele se încălzesc, și astfel zăpada se topește imediat. Abundența de energie electrică ne-a permis să-i găsim și astfel de întrebuințări. E prea scump și nerentabil? Atunci probabil nu știți că în 1950, pentru curățirea zăpezii din oraș, s-a consumat aproape tot atîta benzină ca pentru o întreagă campanie de însămînțări?

Aer de munte

Uitați-vă în jurul vostru: nici din coșurile uzinelor și nici din cele ale centralelor electrice nu iese nici urmă de fum. Industria Moscovei nu mai folosește aproape de loc combustibil solid sau lichid, electricitatea furnizîndu-i mai toată energia necesară. Pînă și aragazul, atît de apreciat de gospodinele moscovite de la mijlocul secolului al XX-lea, a fost înlocuit aproape pretutindeni cu electricitate. Întreprinderile dăunătoare sănătății au fost de mult mutate în afara Moscovei.

...Ne aflăm pe splaiul rîului Moscova. Apa e atît de limpede, că puteți număra pînă și pietrele de pe fundul albiei. Cîrduri de peștișori argintii și aurii se strecoară printre plantele acvatice. Apele murdare din rețeaua de

canalizare nu mai sînt deversate direct în rîu. Ele sînt mai întîi curățate, iar produsele rezultate în urma filtrării se valorifică. Apa purificată este apoi îmbogățită cu oxigen, și numai după aceea i se dă drumul în rîu.

... Se înserează. Pe străzi becurile se aprind, răspîndind o lumină uniformă. Becurile cu lumină de zi nu mai stau suspendate la mijlocul cablurilor și nici nu sînt cocoțate în vîrful stîlpilor. De altfel, de pe străzi a dispărut cu desăvîrșire pînza de păianjen a cablurilor aeriene. Acum felinarele sînt fixate direct pe zidurile caselor, formînd un panou luminos, care răspîndește o lumină albă, aproape ca cea de zi.

...În piață, binecunoscutul semn al stației de metro, litera „M", strălucește ca un foc roșu. De la 61,3 km, cît măsura rețeaua subterană a metroului în anul 1955, lungimea liniilor a crescut la 220 km. În fața intrării în stație e expus planul rețelei. Liniile ei au cuprins și au legat toate raioanele marii Moscove. În afara acestei rețele unice, se văd în plan și niște linii care duc spre centrul capitalei, fără a fi legate de sistemul metropolitanului. Acestea sînt ramificații ale căilor ferate. Ele leagă linia ferată nordică de cea din Kazan și Kursk, linia din Kursk cu cea din Kiev etc. Călătorii sosiți cu treburi la Moscova coboară direct în centrul orașului, iar cei în trecere nu mai trebuie să se dea jos la o gară situată într-un capăt al orașului și să se deplaseze pînă la celălalt capăt.

...Ce frumoase sînt clădirile cu trei sau patru etaje, ce se zăresc în spatele peretelui verde al arborilor și arbuștilor. Așa vor arăta clădirile Moscovei în secolul al XXI-lea. Să intrăm într-una din ele. Ascensorul ne ridică la ultimul etaj, și, ajunși aici, cerem permisiunea să vizităm la întîmplare un apartament. Camerele, luminoase, cu geamuri mari, sînt prevăzute cu dispozitive pentru condiționarea aerului. Încălzirea nu se mai face cu elemenți, ci cu ajutorul panourilor: în ziduri, în plafoane sau în planșeurile dintre etaje sînt instalate conducte pentru încălzire. În felul acesta, suprafața de iradiere a clădirii a fost mărită de cîteva ori, ceea ce permite să se reducă temperatura instalațiilor. Se știe doar că praful ce se depune pe elementele fierbinți ale caloriferului se arde și strică aerul din cameră. În condițiile încălzirii cu panouri, apa din țevi are o temperatură de cel mult 40—50°C, așa că nu mai poate fi vorba de arderea prafului.

Din bucătării au dispărut și racordurile la deversorul de gunoaie, care de obicei era un refugiu pentru șoareci, șobolani și o sursă de mirosuri neplăcute. Există în schimb o mică mașină care fărîmițează orice resturi menajere și le aruncă în canal. Ce se întîmplă cu ele mai departe am spus mai înainte.

Aerotaxiurile nu constituie un lux, ci un mijloc de locomoție

...Ieșim pe suprafața plană a acoperișului casei. La ce-o fi slujind mașina cu aripi garată aici?

Orientîndu-ne după cunoscutele pătrățele de pe caroserie, ghicim că este vorba de un taxi. Da, dar un taxi al secolului al XXI-lea, un taxi-helicopter. Un bîzîit, și elicea a înce-

put să se învîrtească, transformîndu-se într-o umbrelă deschisă, strălucitoare.

Ne înălțăm deasupra minunatei noastre capitale din secolul al XXI-lea, întrezărită foarte fragmentar în scurta noastră excursie. De la un capăt la celălalt al orizontului, în fața ochilor noștri se desfășoară aievea, desenat de liniile strălucitoare ale luminilor electrice, planul văzut în cabinetul lui Nikolai Feodorovici Evstratov.

Privim cercetător păienjenișul de linii, recunoscîndu-le și nerecunoscîndu-le totodată. Iar în depărtare, strălucind în razele soarelui artificial, se înalță deasupra lor mărețul monument al lui Vladimir Ilici Lenin, întemeietorul statului nostru.

Model 2007

Aveți treabă la Ensk? ne-a întrebat inginerul Iuli Aronovici Dolmatovski. Permiteți-mi să vă duc cu mașina. Este un automobil foarte bun, model 2007.

Ne-am apropiat de o mașină argintie, avînd o formă alungită, joasă, cu roți mai mici decît cele cu care eram obișnuiți. Partea din spate a mașinii, mai îngustă, era înzestrată cu un ampenaj, asemenea cozii unui avion de mare viteză. Liniile caroseriei treceau lin în planurile orizontale și verticale ale ampenajului, terminat brusc cu o secțiune oblică. Suprafața absolut netedă a caroseriei nu avea nici mînere, nici tampoane protectoare, nici ferestre încastrate — într-un cuvînt, nimic din ce ar putea să strice linia ultra-aerodinamică a acestui vehicol, construit dintr-un material ciudat.

Pe șosea alunecă o torpilă

— Nu e din metal, ne lămurește I. A. Dolmatovski, ciocănind cu degetul caroseria, ci dintr-o masă plastică specială, cu proprietăți foarte interesante... Dar nu vreți să intrați?

Inginerul n-a atins de fel uimitorul automobil, dar, în clipa în care a rostit ultimul cuvînt, în peretele lateral s-a deschis larg o ușă.

Am intrat înăuntru. Văzuți din interior, pereții păreau transparenți. În partea din față se afla un mic tablou de bord, cu cîteva butoane. Bancnetele mașinii nu erau fixe, putînd fi așezate după plac. Gazda noastră răsuci bancheta din față și se instală comod cu spatele spre botul mașinii și cu fața spre noi. Fără să întoarcă măcar capul, el spuse calm:

— Direcția sud-vest, pînă la cotitura spre Ensk.

Aproape că nici n-am simțit cînd am pornit și am luat viteză. Iar peste un minut, vehicolul nostru, necondus de nimeni, zbura pe panglica cenușie a șoselei cu o viteză de aproximativ 250 km pe oră. La un moment dat, săgeata albastră a ceasului de kilometraj a depășit și această cifră. Siluetele clădirilor se succedau cu atîta repeziciune, încît ne veni amețeală. Inginerul apăsă pe un buton, și în aceeași clipă pereții își pierdură transparența, fără ca să împiedice însă pătrunderea luminii.

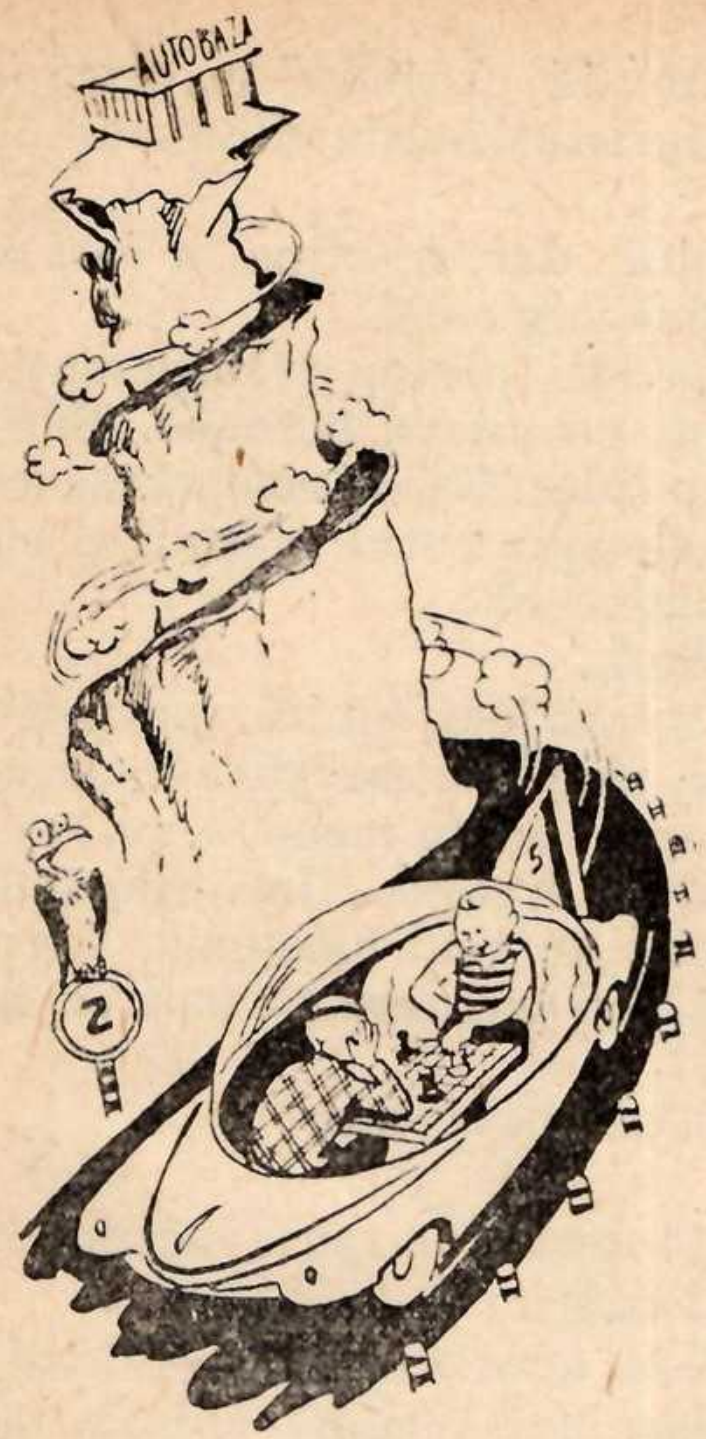
„Aha, probabil că sînt din sticlă polarizată“, ne-am zis noi.

— Și acum să ne întoarcem cu o sută de ani în urmă, ne spuse inginerul, atunci cînd automobilul proaspăt apărut făcea senzație.

Autovehicolele de la începutul secolului al XX-lea abia se mișcau, pufăind, șuierînd și zdrăngănind cu zgomot. Ele meritau mai degrabă numele de trăsuri cu motor decît cel de automobile, și nici nu suferă comparație cu mașinile de la mijlocul acestui secol, adevărate case pe roți, înzestrate cu diverse instalații confortabile, cum nu găsești nici în toate apartamentele moderne: aparat de radio, lumină electrică, ce poate fi reglată după voie, calorifer, aprinzătoare de țigări și chiar instalație de aer condiționat. Dar și automobilele de la jumătatea secolului aveau un neajuns: 50% din volumul mașinii îl ocupau motorul, radiatorul, portbagajul, golurile pentru aerodinamizarea formei, și doar 50% rămînea pentru pasageri.

De aceea, în deceniul al șaptelea al secolului al XX-lea, a început lupta pentru micșorarea volumului motorului și accesoriilor, astfel încît astăzi ele nu ocupă decît 20% din întregul volum al automobilelor.

După cum vedeți, în acest procentaj intră instalațiile de automatizare: ați observat probabil că automobilul este condus prin simple comenzi verbale. Fără a fi necesară intervenția mea, automatele sînt în măsură să conducă mașina pe drumul cel mai scurt în direcția indicată. Acest lucru îți permite să citești pe drum o carte, să asculți emisiunile radioului, să vizionezi la televizor un spectacol sau să stai de vorbă cu prietenii.



Motor cu ardere internă, turbină, curenți de înaltă frecvență... Ce va mai urma apoi?

Firește, crearea unui astfel de automobil a fost indisolubil legată de amenajarea unor șosele adecvate. Aparatele de radiolocație urmăresc în permanență semnalele indicatoare de pe șosele (trebuie să vă spun că primele radioindicatoare au fost instalate pe autovehicole încă în 1956). Fotoelementele urmăresc semnalele semafoarelor luminoase. La rîndul lor, tablele indicatoare și înseși șoselele sînt construite ținînd seama tocmai de circulația unor astfel de vehicole. De altfel nu e de mirare: șoseaua asfaltată a fost de la bun început o creație a automobilului. Șoselele actuale asigură securitatea deplină a circulației, ele se curăță, se spală și se usucă singure. Într-o mare măsură putem spune că șoseaua conduce automobilul, ba chiar îl alimentează și cu energie.

Vă interesează desigur și motorul mașinii noastre. Da, ați ghicit. Nu este motorul cu ardere internă al secolului trecut. De 40 de ani turbina cu gaze a înlăturat, în transportul auto, motoarele cu piston și ardere internă. Apoi, a concurat cîtva timp cu motoarele atomice ușoare. Iar astăzi circulăm cu automobile electrice. Sub șosea sînt instalate cabluri electrice prin care trece curent de înaltă frecvență. O instalație specială de antene, așezată sub șasiul mașinii, captează energia cîmpului electromagnetic ce se formează în jurul cablului. De fapt, cablul de sub șosea poate fi numit antena postului de emisie, iar motorul mașinii — postul de radio-recepție. Energia cîmpului de înaltă frecvență, captată de postul receptor, se transformă în curent electric, care acționează motoarele, instalate chiar în roți. Întrucît „radiomotorul“ mașinii noastre este reprezentat din lămpi cu cristale semiconductoare, el ocupă foarte puțin loc.

Și acum cîteva cuvinte despre viteză. Și în anul 1957 constructorii de automobile au fost în măsură să creeze vehicole putînd desfășura viteze din ce în ce mai mari. În mod practic s-a constatat că viteza cea mai indicată pentru mijloacele de locomoție terestră este numai cea de 200 km pe oră. Explicația e relativ simplă. Rezistența pe care o are de învins automobilul se compune din rezistența opusă de frecarea roților și din rezistența aeru-

lui. La viteze de ordinul 150—200 km pe oră rezistența opusă de frecarea roților crește într-atît, încît devine neavantajos să circuli pe șosea. E mai convenabil să te ridici în aer, unde consumul de forță și combustibil este mai redus.

De aceea automobilul este folosit în special pentru deplasări pe distanțe mici, iar pentru drumurile lungi recurgem la avion.

— Ați întrebat dacă nu se proiectează și automobile zburătoare? Personal consider nerațională fabricarea unui asemenea tip de vehicol. Pentru ca automobilul să devină zburător, trebuie să-i complicăm simțitor construcția, adică, implicit, să-i ridicăm prețul de cost, iar, pe de altă parte, caracterul său hibrid va avea repercusiuni atît asupra calităților sale de circulație terestră, cît și asupra celor de zbor. Pe pămînt el va fi inferior unui automobil, iar în aer nu va echivala cu avionul. Automobilele zburătoare se justifică numai pentru unele scopuri speciale.

Automobilele planoare

Ce-i drept, în ultimul timp se fac experiențe cu așa-zise automobile-planoare. Principiul noului „automobil" este următorul: sub corpul mașinii se montează o instalație specială, care introduce în pămînt curenți Foucault. Interacțiunea cîmpurilor electromagnetice ale acestor curenți și ale mașinii înseși ridică automobilul la 30—50 cm deasupra pămîntului, și el înaintează la această înălțime ca și cum ar plana în aer.

Chiar în clipa aceasta a trecut pe lîngă noi, în mare viteză, o astfel de mașină. Se pune însă întrebarea dacă i se mai poate da numele de „automobil". Personal, repet, personal consider că aceste mașini fără roți nu mai sînt „automobile", ci un nou mijloc de transport...

Automobilul a frînat lin și s-a oprit în fața unui arc strălucitor din aluminiu, aruncat deasupra șoselei. Mașina nu s-a rătăcit: la mijlocul arcului stătea scris cu litere mari: ENSK, iar ceva mai jos, obișnuitele cuvinte, care simbolizează de veacuri mărinimoasa ospitalitate rusească: „Bine-ați venit". Am coborît din mașină...

— O lăsăm aici ne spuse Dolmatovski, e doar un taxi. Asemenea taxiuri fără șoferi există pretutindeni, puse în permanență la dispoziția oricărui cetățean al țării noastre. După cum ați văzut, conducerea lor este complet automatizată, mașina nu execută niciodată o comandă nepermisă, așa că oricine poate circula cu ele fără nici un pericol...

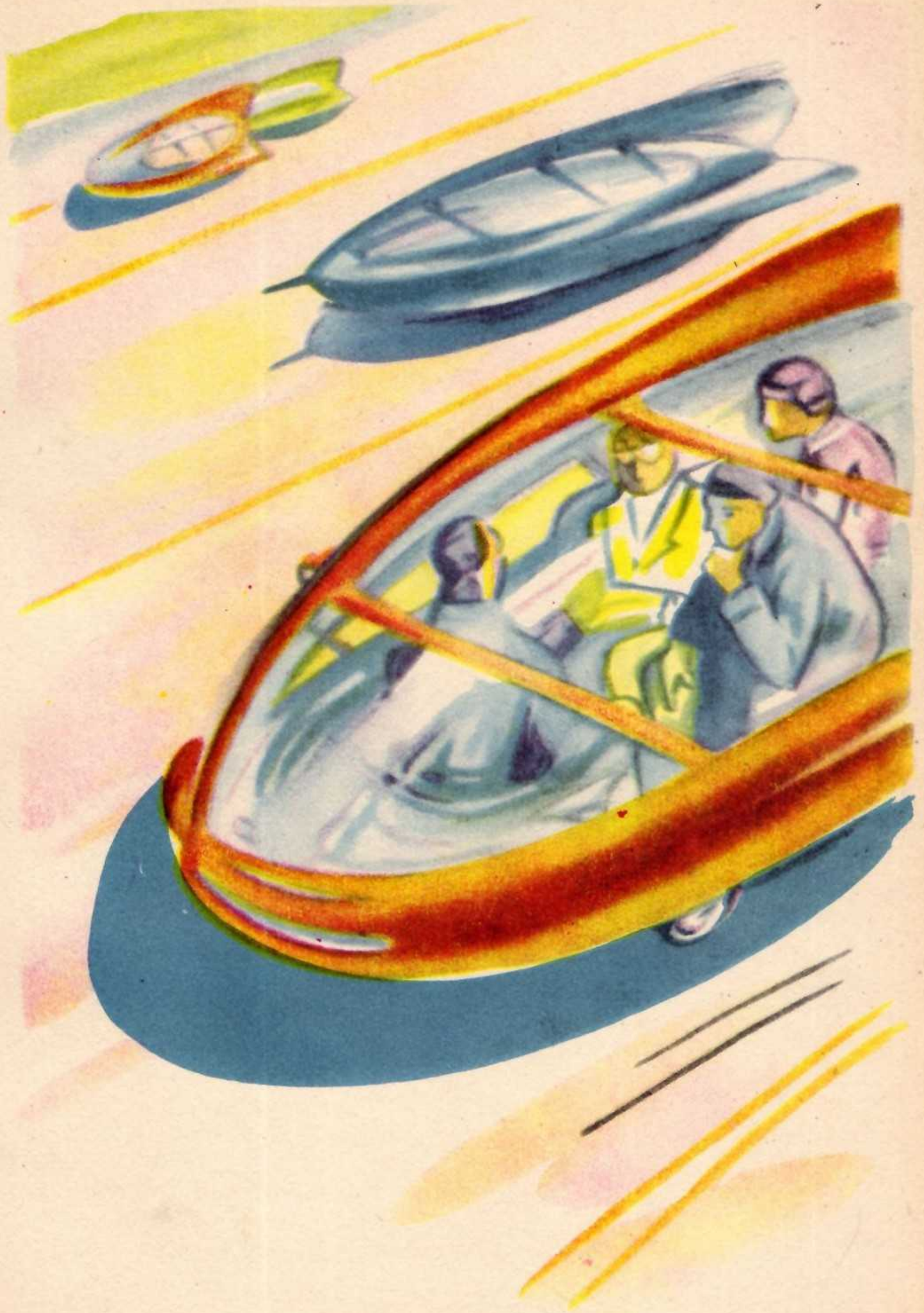
Trecurăm pe sub arcul de aluminiu și pătrunserăm în oraș.

●

Cum va arăta o şcoală a viitorului?

Să intrăm acum într-o şcoală a secolului al XXI-lea... ne propuse Gheorghi Alexandrovici Gradov directorul Institutului de proiectare a construcţiilor civile şi de utilitate publică. Oraşul Ensk este un oraş obişnuit, nici mare, dar nici mic. Şcolile medii de aici sînt şi ele obişnuite, nici cele mai proaste, dar nici cele mai bune.

— Fiindcă a venit vorba despre Ensk, interveni în discuţie directorul adjunct, Alexandr Evghenievici Pojarski, trebuie să vă spunem că la asemenea oraşe a visat omenirea secole de-a rîndul; Enskul este un oraş-grădină, care



Fără să fie condus de nimeni, automobilul se îndreaptă cu mare viteză spre Ensk...

oferă cele mai bune condiții pentru muncă și pentru odihnă. Clădirile nu prea înalte, cu un singur etaj, se pierd în păduri de verdeață; autobusele și automobilele electrice trec prin tunelul neîntrerupt, format de coroanele împreunate ale arborilor fără să lase nici urmă de gaze de eșapament. La intersecții se văd strălucind în toate culorile curcubeului lămpile de neon ale bibliotecilor, cluburilor, clădirilor publice, pierdute și ele în verdeață. Uzinele și fabricile orașului sînt despărțite de cartierele de locuințe printr-o vastă zonă verde. Nicăieri nu se aude nici un zgomot. Praful a dispărut, cedînd locul parfumului plăcut al iasomiei și al liliacului. Concediul nu trebuie să ți-l petreci neapărat plecînd din oraș, mai cu seamă că sanatoriile și casele de odihnă se află chiar aici, printre aceste cartiere înecate în verdeață...

Ne aflăm în biroul strîmt al directorului Institutului, despărțit printr-un simplu perete de placaj de o sală mare, unde se înghesuie una lîngă alta o mulțime de planșete. În așteptarea interlocutorilor am traversat această sală, și vă putem spune că ceea ce au desenat inginerii și arhitecții pe colile albe de hîrtie de calc nu seamănă cu un oraș-grădină, ci cu cele mai obișnuite clădiri ale celor mai obișnuite orașe contemporane. Prea este mare contrastul dintre imaginarul oraș al viitorului și strîmtoarea în care lucrează institutul!

— Într-adevăr, la noi se resimte încă o lipsă a localurilor de școală. În multe din ele cursurile se țin în două schimburi. Ducem lipsă și de spitale, instituții pentru copii și locuințe. Partidul și guvernul au luat însă măsuri hotărîte pentru intensificarea campaniei de construcții. „Roma nu s-a construit într-o singură zi“ spune zicala. Chiar în condițiile amploarei pe care au luat-o construcțiile în țara noastră și a nivelului nostru tehnic actual, vor fi necesari zece ani, poate chiar mai mult, pentru a lichida această situație. În clipa de față însă încercăm să ne închipuim cum va arăta orașul peste 50 de ani. Și sîntem îndreptățiți să visăm orașe-grădini și școli-palate, fabrici și uzine înecate în verdeață, aidoma sanatoriilor din zilele noastre.

Cel mult două etaje

... Pe una din străzile înverzite ale orașului nostru-grădină putem vedea un complex format din cîteva clădiri cu 1—2 etaje, împrejmuite cu un grilaj dantelat, aproape invizibil din pricina trandafirilor și a salcîmilor. Pe tăblița de la poartă scrie: „Școala-Internat nr.7“. Să intrăm. E tocmai ceea ce ne interesează.

În hol, pe un perete, atîrnă programul cursurilor pentru toate clasele școlii.

Directorul școlii-internat ne spune:

— Nivelul material și cultural al societății este astăzi atît de ridicat, încît educația copiilor începe la cinci ani, pentru a micșora decalajul dintre

grădinița de copii și școală. De altfel, și școala s-a transformat. Ea nu mai este ruptă de viață. Astăzi diploma de maturitate atestă nu numai nivelul pregătirii generale, ci arată în același timp că posesorul ei stăpînește la perfecție una din profesiunile cele mai răspîndite: ajustor pentru secțiile automatizate, dispecer pentru minele teleghidate, operator pentru centralele atomo-electrice, asamblor de mașini electronice de calcul etc.

— Astea sînt cele mai răspîndite profesiuni în secolul al XXI-lea?! exclamă unul dintre noi.

— Exact. Și învățămîntul profesional are loc aici, în școală. Să trecem în celălalt corp de clădiri și veți vedea clasele noastre pentru învățămîntul tehnic. Politehnizarea învățămîntului și-a arătat de mult roadele.

Această aripă a clădirii este o adevărată secție a unei uzine, capabilă să dea produse finite. Nici un fel de machete sau simplificări, totul se întîmplă la fel ca într-o adevărată uzină.

N-am avut timp să o cercetăm în amănunt, deoarece neobosita noastră călăuză ne-a condus repede în alt corp de clădire, destinat activității sportive. Săli uriașe, luminoase, construite aproape în întregime din sticlă, asemănătoare cu actualele noastre sere, sînt utilate cu aparate pentru toate disciplinele și jocurile sportive. O sală specială cu parchet de gheață este destinată hocheiului și competițiilor de patinaj. Într-o altă sală, un grup de copii joacă polo într-un bazin adînc. Parcul ce se întinde în jurul acestui complex sportiv pare a fi prelungirea lui firească. Aici există numeroase terenuri de tenis, de volei și baschet, piste pentru alergări și trambuline pentru sărituri. Nici aici n-am avut timp să vedem totul, căci călăuza noastră ne-a condus mai departe.

— Elevii fac aici experiențe de biologie ne-a explicat ghidul cînd am trecut pe lîngă niște livezi și grădini împărțite în loturi.

Iată-ne ajunși în corpul unde se află sălile de curs.

Dușumelele care nu fac zgomot, colorate în tonuri vii, plăcute, sînt din materiale plastice. Clasele au pereți de sticlă și sînt foarte luminoase. Sticla nu este însă cea obișnuită, ci are o structură alveolară dirijată. Lăsînd să treacă o mare cantitate de lumină, ea împiedică totodată pătrunderea razelor solare directe. În zilele mohorîte, de iarnă, plăcile de sticlă mată ale plafonului radiază o lumină plăcută și uniformă, ca lumina zilei.

Fiecare elev are un pupitru separat, de construcție specială: și masa și scaunul pot fi ridicate sau coborîte, după voie.

— În fiecare săptămînă medicul școlii potrivește pupitrele, ne spune călăuza. Dacă ați ști cît de ușor poate fi deformat un organism tînăr, în creștere, de o mobilă necorespunzătoare!

Mobilierul este fabricat din aliaje de aluminiu, din materiale lemnoase de culori deschise și din mase plastice. Clasele au o formă aproape pătrată, care permite așezarea pupitrelor în semicerc, ca într-un amfiteatru, îmbunătățind vizibilitatea școlarilor.

Aerul este foarte curat. Toate încăperile primesc aer condiționat de la instalația automată centrală pentru climă artificială.

Intrarea microbilor strict oprită!

Indiferent în ce încăpere a școlii am intra, imediat ce deschidem ușa se aprind niște becuri din sticlă albastră, semitransparentă, care se sting numaidecît după ce am trecut pragul. Am aflat că ele îndeplinesc un rol extrem de important: razele lor sînt bactericide. Hainele, corpul, încălțămintea noastră, prin care pătrund aceste raze, absolut inofensive pentru om, devin perfect sterile. Microbii de pe stradă nu pot pătrunde în încăperile școlii.

— De altfel, ne explică în continuare directorul, care, văzînd nedumerirea noastră, se străduia să vorbească în cuvinte cît mai simple, cu ajutorul unor becuri asemănătoare facem în fiecare săptămînă dezinfecția tuturor încăperilor de locuit, a claselor și a atelierelor de producție. În schimb, în opt ani de cînd lucrez în această școală, am avut un singur caz de guturai și două cazuri de gripă. Alte boli n-au cunoscut cei 1500 de elevi ai școlii.

Volumul de cunoștințe acumulat de oameni sporește necontenit, știința și tehnica se specializează și se complică tot mai mult; cu fiecare deceniu însușirea acestui imens bagaj de cunoștințe devine mai dificilă. De aceea, în fața științei pedagogice se pune problema folosirii cît mai eficiente a tuturor metodelor de predare care permit însușirea unui volum cît mai mare de cunoștințe, de date și de fapte cu o cheltuială cît mai mică de timp. Una dintre aceste metode este demonstrația vizuală; și în această direcție tehnica cinematografică dă profesorilor și elevilor un ajutor de neprețuit.

În fiecare clasă elevii pot viziona filme sonore, în culori, cu teme de popularizare a științei. De asemenea, profesorii demonstrează pe modele reacțiile chimice sau procesele tehnologice complexe. Elevii pot vedea în canalele transparente cum se deplasează, se amestecă sau explodează lichidele colorate.

În afara aparatelor de proiecție a modelelor, atelierele politehnice și laboratoarele sînt înzestrate și cu aparate de televiziune. Elevii vizitează secțiile uzinelor și lucrează la mașinile-unelte din ateliere-școli. Uneori, însă, în timpul expunerii, profesorul folosește aparatul de televiziune în locul planșelor și al schemelor fixe. Televizorul este cuplat cu un aparat Roentgen, și astfel pe ecran poate apare, de pildă, imaginea colorată a unei prese în timp ce se ștanțează o caroserie de automobil.

În întreaga țară se construiesc școli-internate, unde copiii capătă o educație multilaterală, după metode științifice. Copiii au posibilitatea să-și dezvolte încă de la o vîrstă fragedă aptitudinile. Școlile-internate au, pe lîngă ateliere și laboratoare, ateliere pentru artă plastică, săli de muzică, laboratoare fotografice, camere cu „lumea jucăriilor“, acvarii...

Dat fiind că lucrează numai patru ore pe zi, părinții pot consacra mult timp educației copiilor lor. Cu cîtă bucurie, cu cîte noi impresii, cu cîtă fericire ne umplu casa copiii!

Ei cresc puternici și frumoși, căci nu degeaba există în fiecare școală o imensă sală de sport și fiecare clasă are medicul ei sportiv. La fiecare două sau patru școli, una e înzestrată cu bazin de înot acoperit și cu terenuri sportive.

Într-o clasă nu mai învață, ca în trecut, 40 de elevi, ci maximum 30. Pedagogii consideră că, pentru desfășurarea optimă a procesului de învățămînt, numărul elevilor ar trebui redus la 25—20.

Din sălile de curs trecem în încăperile de locuit. În camerele celor mici sînt cîte 4—5 paturi; aici nu se văd prea multe cărți, în schimb sînt multe jucării. Aceleași păpuși, turnuri și animale, ca pe vremea noastră, dar executate cu mai mult gust. În camerele copiilor de vîrstă mijlocie predomină tot felul de construcții: deasupra paturilor, aeromodele executate de copii, care nu se aseamănă de fel cu cele din zilele noastre. Apoi nave cosmice... Deși călătoriile cosmice nu mai sînt un vis, jucăriile din acest domeniu nu și-au pierdut farmecul. În camerele celor mari care locuiesc cîte doi într-o cameră se află numeroase cărți, aparate de filmat și fotografice, șevalete pentru pictură. Ce viață intensă trăiesc în școala lor internat nepoții noștrii, copiii născuți în ajunul secolului al XXI-lea!

... Ieșim în stradă și ne oprim cîteva clipe să admirăm ansamblul de clădiri al școlii. Arhitectura e sobră, nimic nu e fastuos sau pompos. Totul este subordonat cerinței de a oferi maximum de confort — mult spațiu, lumină și aer — micilor locatari. Și, totuși, cu cît sînt mai bogați decît noi oamenii secolului al XXI-lea, constructorii acestei școli ca de basm! Desigur că nu ar fi de loc greu să-și ornamenteze clădirile cu fel de fel de coloane, portice sau turnulețe, cu care pînă nu demult au fost atît de darnici arhitecții noștri!

Înainte de plecare, directorul școlii ne strînge mîinile și ne poftește să mai venim. Și iată, conduși de Gradov și Pojarski, pășim din nou pe una din străzile orașului din secolul al XXI-lea.

La cotitura străzii, în fața noastră apare cupola rotundă a unui cinematograf gigantic, care — după cum am aflat mai tîrziu — are o capacitate de 2000 de locuri. Fațada clădirii cinematografului este îmbrăcată în aluminiu și bronz lucitor, în masă plastică, iar dantelele strălucitoare ale reclamelor de neon și argon îți fură ochii. La cîțiva pași depărtare un foaier gigantic, acoperit cu un clopot de sticlă, sprijinit pe pereți tot de sticlă. În colțișoarele-i retrase poți citi o carte, instalat comod într-un balansoar, poți sta „în doi“ lîngă fîntîna arteziană, poți viziona un spectacol la televizor sau asculta o emisiune de radio. Verdele mereu proaspăt al plantelor exotice — palmieri, măslini, lămîi — și al lianelor încolăcite pe suporturi spe-

ciale ne înveselește ochiul, creează o ambianță ideală pentru recreere înaintea spectacolului. Tot aici se află o cafenea, un restaurant și o bibliotecă publică. Într-un cuvînt, ne aflăm în fața unui întreg complex de instituții, unde poți petrece plăcut și instructiv trei-patru ore, te poți odihni și învăța în același timp cîte ceva.

Arhitecții au folosit pentru finisarea fațadelor clădirilor publice culori fluorescente. Noaptea, clădirile sclipesc prin frunzișul verde. Noaptea, construcțiile centrului administrativ par un feeric ansamblu multicolor.

Spre seară prind viață colțurile pitorești ale parcurilor. Mici sofite colorate, măiestrit ascunse, luminează arborii, poienile înflorite și straturile de flori. Proiectoare instalate sub apă transformă lacurile în fantastice acvarii de proporții gigantice. Iar în timpul zilei, pe fundalul roșu al macilor și poienilor cu albăstrele, în grădinile publice, se înalță crînguri de adevărate fîntîni arteziene. Cît de plăcut e să te plimbi într-o zi călduroasă de vară prin asemenea „păduri"!

În continuare, arhitectul Gradov ne-a explicat cum a fost rezolvată problema încălzirii caselor în timpul iernii. Aflăm că în planșeurile dintre etaje și în pereți sînt instalate baterii de elemente semiconductoare. Aceste elemente au o proprietate interesantă: dacă curentul trece într-un sens — se încălzesc, dacă trece în sens invers — se răcesc. Contactul se face automat, și în funcție de temperatura aerului din interiorul camerei ei o încălzesc sau o răcesc.

— Iarna, cînd afară temperatura este de —30°C, tabloul grădinii noastre botanice este cu adevărat minunat, ne spune omul de știință, arătîndu-ne sera. Zăpada alunecă pe pereții ei transparenți, construiți din blocuri de sticlă în trei straturi, din care s-a evacuat aerul. La adăpostul lor magnoliile înfloresc în voie.

Să vă spun în treacăt încă un amănunt interesant din viața locuitorilor orașului nostru: ei aproape nu au îmbrăcăminte de iarnă, în accepțiunea noastră a cuvintelor, adică paltoane îmblănite, căciuli și pîslari. Asemenea veșminte greoaie sînt aproape inutile. Dacă au de lucru în aer liber sau vor să facă sport, locuitorii orașului folosesc haine speciale. Iar ca să ieși dintr-o casă prevăzută cu aer condiționat și să te urci în automobil, înzestrat și el cu instalații corespunzătoare, n-ai nevoie de palton îmblănit.

Ritmul rapid și costul scăzut al construcțiilor, precum și mijloacele de transport suprarapide (trenuri electrice cu o viteză de cca 200 km pe oră, taxiuri-helicoptere) au creat premisele amplasării orașelor și a cartierelor de locuințe în cele mai pitorești locuri, situate departe de marile orașe și „vechile" centre industriale. Au apărut lanțuri întregi de orașe-sateliți,

unde locuințele și edificiile publice sînt încadrate de peisaje din cele mai pitorești. Arhitecții au acum un motiv în plus să fie socotiți artiști.

Fațadele clădirilor nu au ornamente baroce ridicole, care nu mai satisfac gusturile urmașilor noștri. Lor le plac forme arhitectonice ce îmbină plăcutul cu utilul.

Oamenii stăpînesc acum resurse gigantice de energie. Așa că nu se mai pune problema economisirii și reducerii consumului de combustibil pentru încălzitul locuințelor. Camerele au ferestre largi, pereți de sticlă, nișe și balcoane ce pot fi acoperite în caz de ploaie sau ninsoare tot cu pereți de sticlă. Datorită acestor amenajări, aspectul exterior al clădirilor comportă o anumită concepție plastică. În pofida standardizării industriei de construcții, clădirile cu ornamente dantelate, cu pereții din mase plastice vopsite în culori armonioase, în sfîrșit, diversitatea fațadelor, coloritul, numărul etajelor creează mii de compoziții arhitectonice care nu se repetă.

Combinele speciale care sapă șanțuri și instalează concomitent țevile și conductele colectoare, confecționate din fibre de sticlă, iar pe urmă nivelează terenul au accelerat ritmul amenajării teritoriului (construcției conductei de apă, a canalizării, a rețelei de termoficare etc.).

Urbanistica a primit un aliat important în persoana chimiei maselor plastice, chimiei noilor materiale. Clădirile se construiesc acum din materiale trainice, confecționate din fibre de sticlă avînd fibrele orientate. De asemenea, se folosesc noi aliaje metalice și pereți despărțitori ușori și subțiri, dar rezistenți, din masă plastică cu o izolare termică perfectă. În comparație cu vechile construcții din cărămizi, clădirile au devenit de 5—10 ori mai ușoare. În anumite uzine automatizate s-a pus la punct producția în serie a unor întregi complexe prefabricate, complet finisate. Numai o singură uzină de acest fel produce anual un număr de case egal cu cel construit în 1958 în întreaga Moscovă.

Lichidarea lipsei de locuințe și abundența de hoteluri confortabile situate în toate raioanele i-a scutit pe oameni de obligativitatea „domiciliului stabil". Ei se deplasează după bunul lor plac, își schimbă des domiciliul.

Nu există bolnavi, ce-i de făcut cu spitalele?

Schimbarea domiciliului a exercitat o influență binefăcătoare asupra sistemului lor nervos, asupra sănătății și asupra dezvoltării intelectuale a tuturor oamenilor muncii. După vechiul obicei, unii dintre ei pleacă în fiecare primăvară în vilegiatură; ei încarcă pe un helicopter sau pe un automobil cu remorcă o casă demontabilă din masă plastică și se duc la munte sau la mare, după preferință. În două ore vila, compusă din 3—4 camere, este gata asamblată, fără să fie nevoie de constructori și macarale!

Alții preferă să se odihnească în mijlocul unei societăți numeroase și se mută pe insule plutitoare, un fel de stațiuni climaterice pentru 3000—5000

de oameni. Ele înaintează încet de-a lungul țărmurilor mărilor, pătrunzînd în golfuri pitorești.

Ca și pe litoral, pe insulele plutitoare există un teatru care poate fi repede transformat într-un circ s-au într-o sală rotundă, cu o scenă panoramică.

— De altfel, ne spune arhitectul Gradov am intrat într-un alt subiect. Regret că n-am reușit să vă arăt un film în cinematograful viitorului. Dacă v-aș descrie în vorbe minunile cinematografului, probabil că nu mi-ați da crezare. Cred că cel mai bun lucru ar fi să vă adresați profesorului E.M. Goldovski. El este un cunoscut specialist în domeniul tehnicii cinematografice și vă poate da relatări mai precise.

Fotografia și cinematografia viitorului

Haideți să intrăm în cinematograful viitorului, ne pofti Evsei Mihailovici Goldovski. Nu, nu prin foaierul pe care l-ați văzut, ci prin această ușiță laterală. Duce direct în cabina operatorului.

Vedeți aici cîteva aparate. Ele nu seamănă cîtuși de puțin unul cu altul. Pînă și principiul lor de funcționare este complet diferit.

Cel din stînga este de fapt un televizor de construcție specială. El folosește la proiectarea pe ecranul gigantic al cinematografului a competițiilor sportive, a parăzilor, a adunărilor festive și altor manifestări la care nu pot asista toți cei ce ar dori. Cu ajutorul acestui aparat de proiecție-televizor se pot proiecta filme ale căror copii n-au sosit încă în oraș. Imaginea apare pe un mic ecran al unui tub cu fascicul electronic, de unde se proiectează pe ecranul propriu-zis. Primele modele ale unui asemenea aparat au fost create pe la jumătatea secolului al XX-lea.

Trei frați care nu se aseamănă între ei

Aparatul aflat în mijlocul încăperii și cel din dreapta servesc pentru proiecția filmelor înregistrate pe peliculă. Iată caseta cu peliculă a aparatului din mijloc. Cu ajutorul unei lupe, puteți urmări diferitele cadre. Pelicula aparatului de proiecție din dreapta, o bandă de culoare cenușie-roșiatică — nu este de loc transparentă, seamănă mai degrabă cu o bandă de magnetofon decît cu o peliculă.

Într-adevăr, pe această peliculă imaginea este imprimată la fel cum se imprima în trecut sunetul pe banda de magnetofon.

Principiul pe care se bazează imprimarea este destul de simplu. Imaginea se descompune într-un uriaș număr de elemente (puncte) separate, la fel ca și la emisiunea de televiziune. Numai că după aceea semnalul fiecărui punct nu se propagă în eter, ci este înregistrat pe o bandă magnetică. În aparatul de proiecție — pe care-l vedeți în fața dumneavoastră — semnalele sînt descifrate și apoi reconstituite pe ecran sub formă de puncte luminoase: se retransformă în imagine. În secolul al XXI-lea metoda înregistrării magnetice a imaginilor este tot atît de răspîndită cum era acum 50 de ani înregistrarea magnetică a sunetului.

Să ne întoarcem, însă, la aparatul de proiecție din mijloc...

Primul lucru care ne surprinde la pelicula acestui aparat de proiecție este lipsa găurelelor pentru fixarea poziției cadrului în fața obiectivului. Firește, la dispozitivul de fixare nu s-a renunțat, numai că în acest aparat se realizează o fixare magnetică cu ajutorul punctelor magnetice, situate pe una din extremitățile peliculei. Acest sistem de fixare se dovedește a fi chiar mai precis decît cel obișnuit, mecanic.

...Ne întoarcem în secolul nostru. Relatarea profesorului devine acum strict științifică, abundînd în cifre și termeni tehnici.

— După cum știți, prima fotografie a fost făcută în anul 1839. Persoana care voia să se fotografieze trebuia să stea nemișcată cel puțin o jumătate de oră, încremenind în aceeași poziție și păstrînd aceeași expresie a feței. Pe la mijlocul secolului al XX-lea, timpul necesar pentru o fotografie s-a redus aproximativ de 50 de milioane de ori! Acum se poate face o fotografie în a 21-a mia parte dintr-o secundă, o fracțiune de timp ce nu poate fi percepută de simțurile omului. Principalul factor care a asigurat reducerea timpului de expunere a fost mărirea fotosensibilității peliculei. Ea a crescut aproximativ de 200 de mii de ori, cifră care, totuși, nu ne satisface.

Cine a vizitat un studio cinematografic știe cît de greu le este actorilor să filmeze, înconjurați de ciorchinele de reflectoare și inundați în valuri necruțătoare de lumină și căldură. De aceea, cercetările în direcția măririi fotosensibilității peliculei vor fi, fără îndoială, continuate. Operatorii și fotografii din secolul al XXI-lea nu vor mai fi preocupați de problema alegerii luminii, vor putea renunța la obiectivele Jupiter și la *blitz*-uri. Filmările se vor efectua la lumina obișnuită, iar, dacă va fi necesar, chiar și la cea crepusculară.

Astăzi, fotograful trebuie să respecte cu strictețe timpul de expunere, adică timpul în care fotografiază. El trebuie să nimerească exact „la țintă“; să nu supraexpună și nici să subexpună. Aceasta se explică prin faptul că straturile fotografice au, după cum se spune, un „diapazon“ îngust, adică nu suportă o expunere îndelungată și nici o diminuare simțitoare a luminii.

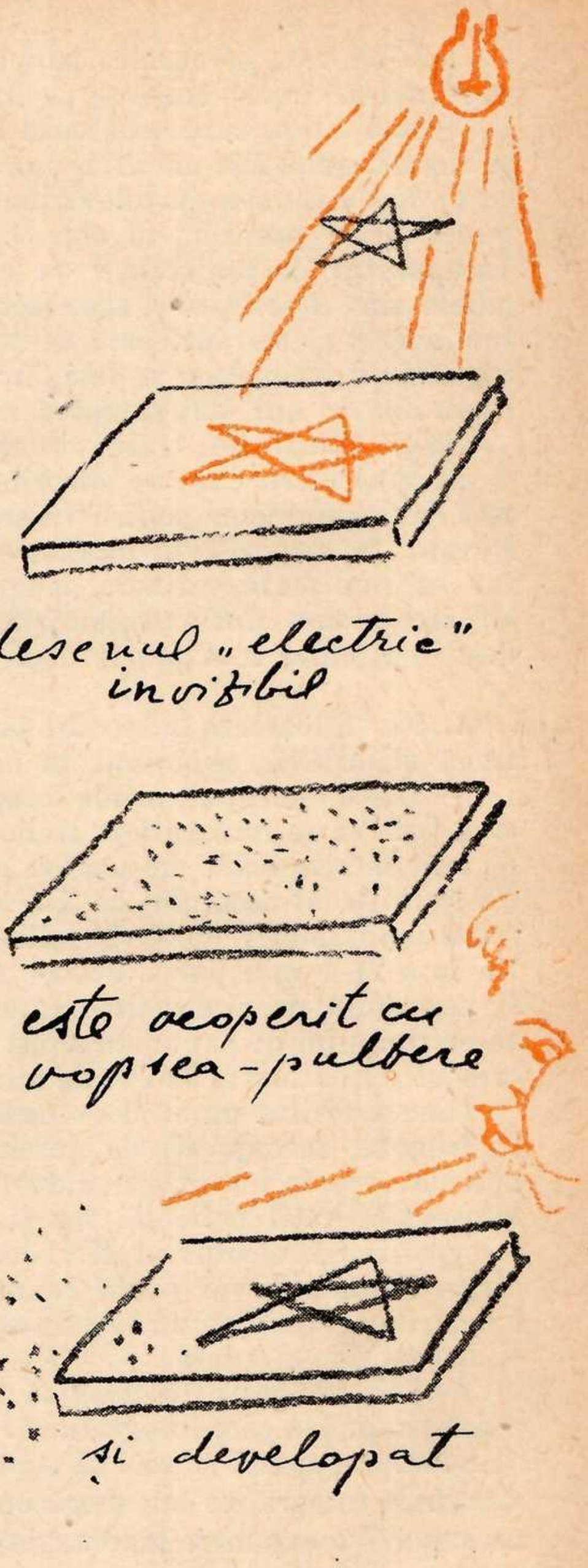
Credem că în viitor se vor descoperi materiale fotografice care vor permite fotografului să nu se mai preocupe aproape de loc de timpul de expunere și să aibă siguranța că în orice condiții fotografia va fi de calitate.

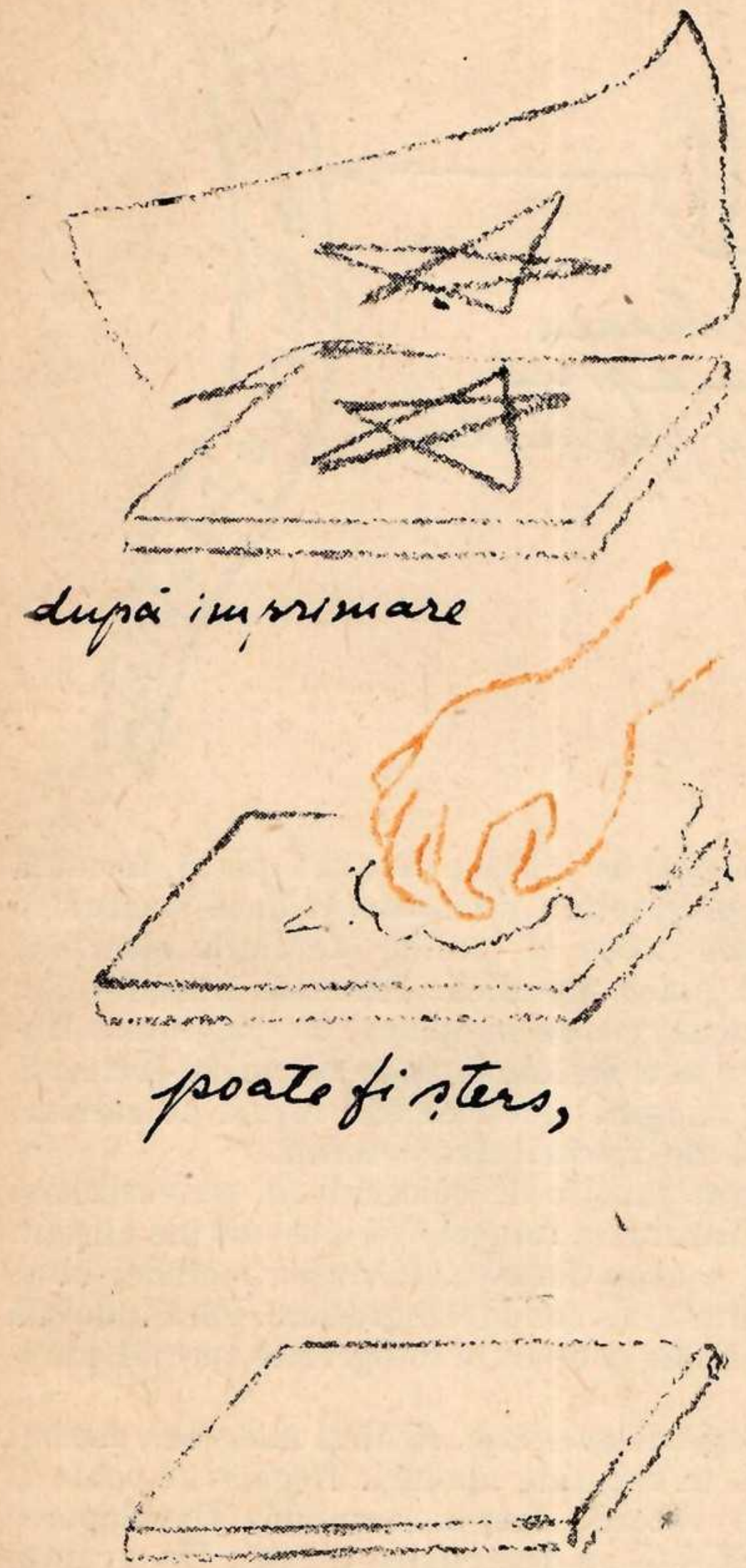
Un serios inconvenient pentru fotografii de astăzi îl constituie granulația prea mare a stratului de emulsie. Ați văzut probabil fotografii mult mărite, făcute cu un aparat de filmat cu peliculă îngustă. Pe ele se văd deslușit, ca niște pete, diferitele granule din care se compune imaginea; aceste pete estompează detaliile și contururile precise. Granulația mare a peliculei limitează posibilitățile de mărire a fotografiei, deoarece granulația este aceea care determină atît mărimea cadrelor, cît și a peliculei.

Oricine va ști să fotografieze!

Fără îndoială că granulația se va reduce an de an, permițînd să se reducă și dimensiunile peliculelor.

Reducerea dimensiunilor peliculei va avea ca urmare și o reducere corespunzătoare a aparatului de fotografiat. Cred că la începutul secolului al XXI-lea se vor folosi și aparate fotografice de dimensiuni aproximativ egale cu actualele ceasuri de mînă „Pobeda". Dispozitive fotoelectrice vor stabili ele însele — ținînd probabil seama de luminozitate — diafragma necesară și timpul de expunere.



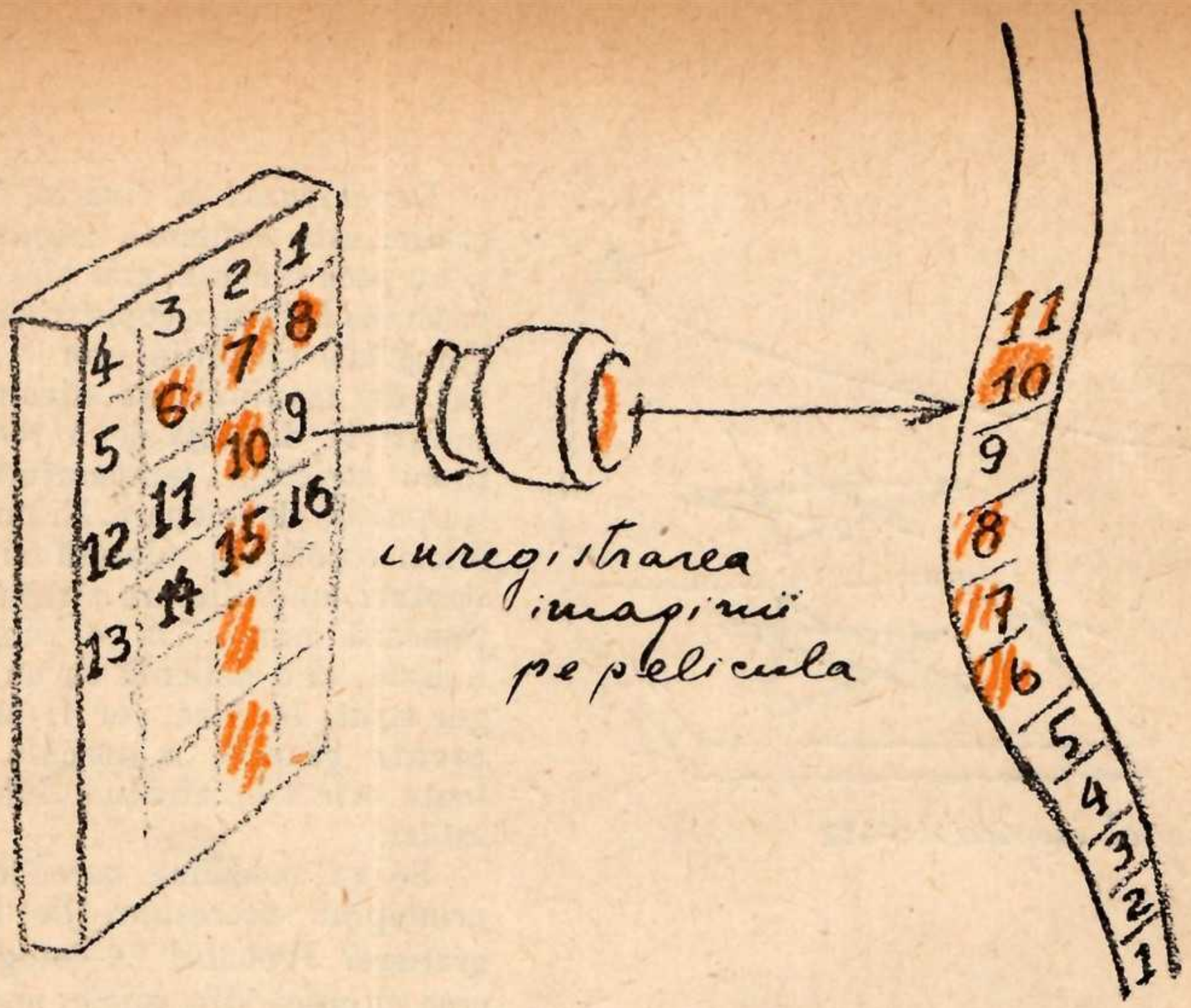


Developarea și fixarea fotografiei este o muncă migăloasă și nu prea plăcută, mai ales cînd vrem să obținem o copie colorată. Fotografii viitorului vor fi scutiți de manipularea diverselor soluții și de grija de a respecta cu strictețe temperatura și timpul de developare. Ei nu vor folosi o peliculă colorată cu trei straturi, unde fiecare strat reacționează numai la o singură lumină, ci o peliculă cu un singur strat, în care vor fi amestecate granule minuscule din toate cele trei straturi folosite astăzi.

Se va modifica oare însuși principiul procesului de fotografiere? Probabil că fotografierea chimică din zilele noastre va fi înlocuită cu electrofotografierea. Astăzi electrofotografia se află în stadiu embrionar, aproximativ în același stadiu în care se afla cu mulți ani în urmă fotografierea chimică, dar e neîndoielnic că o așteaptă un viitor strălucit.

Procesul electrofotografierii, denumit și fotografierea uscată, constituie una din aplicațiile semiconductorilor, care la începutul secolului al XXI-lea vor pătrunde adînc în tehnica și viața de toate zilele. În ce constă această metodă?

Pe principiul arătat vor putea funcționa mașinile rapide, complet automatizate, pentru imprimarea cărților



Pe o placă metalică se aplică un strat de seleniu. Această placă, formată din două straturi, are următoarea proprietate interesantă: dacă stratul de seleniu este încărcat pozitiv și apoi expus la lumină, sarcinile electrice, sub acțiunea luminii, vor trece în placa metalică. Placa se introduce în aparatul de fotografiat și se proiectează pe ea imaginea. Pe porțiunile iluminate ale plăcii sarcina trece în placa metalică, ceea ce nu se întîmplă pe porțiunile obscure. Se obține o imagine electrică sub formă de sarcini, dispuse în diverse locuri în funcție de intensitatea luminii.

Apoi placa se acoperă cu un strat subțire de colorant fin pulverizat și electrizat negativ, peste care se aplică hîrtia fotografică și se obține clișeul. Încă de pe acum procedeul arătat a atins fotosensibilitatea metodei obișnuite. Există și o hîrtie specială pentru acest fel de fotografiere. Fără îndoială că peste 50 de ani se vor produce pelicule și aparate fotografice special adaptate pentru noua metodă.

Nu va mai fi nevoie de chimicale

Electrofotografierea prezintă o serie de avantaje. Același material, aceeași placă poate fi folosită în repetate rînduri. Negativul poate fi obținut într-un timp record, într-o secundă. Developarea și copierea negativului este cu desăvîrșire uscată. Un avantaj îl constituie faptul că, spre deosebire de toate celelalte metode, pelicula poate fi protejată împotriva radiațiilor radioactive accidentale.

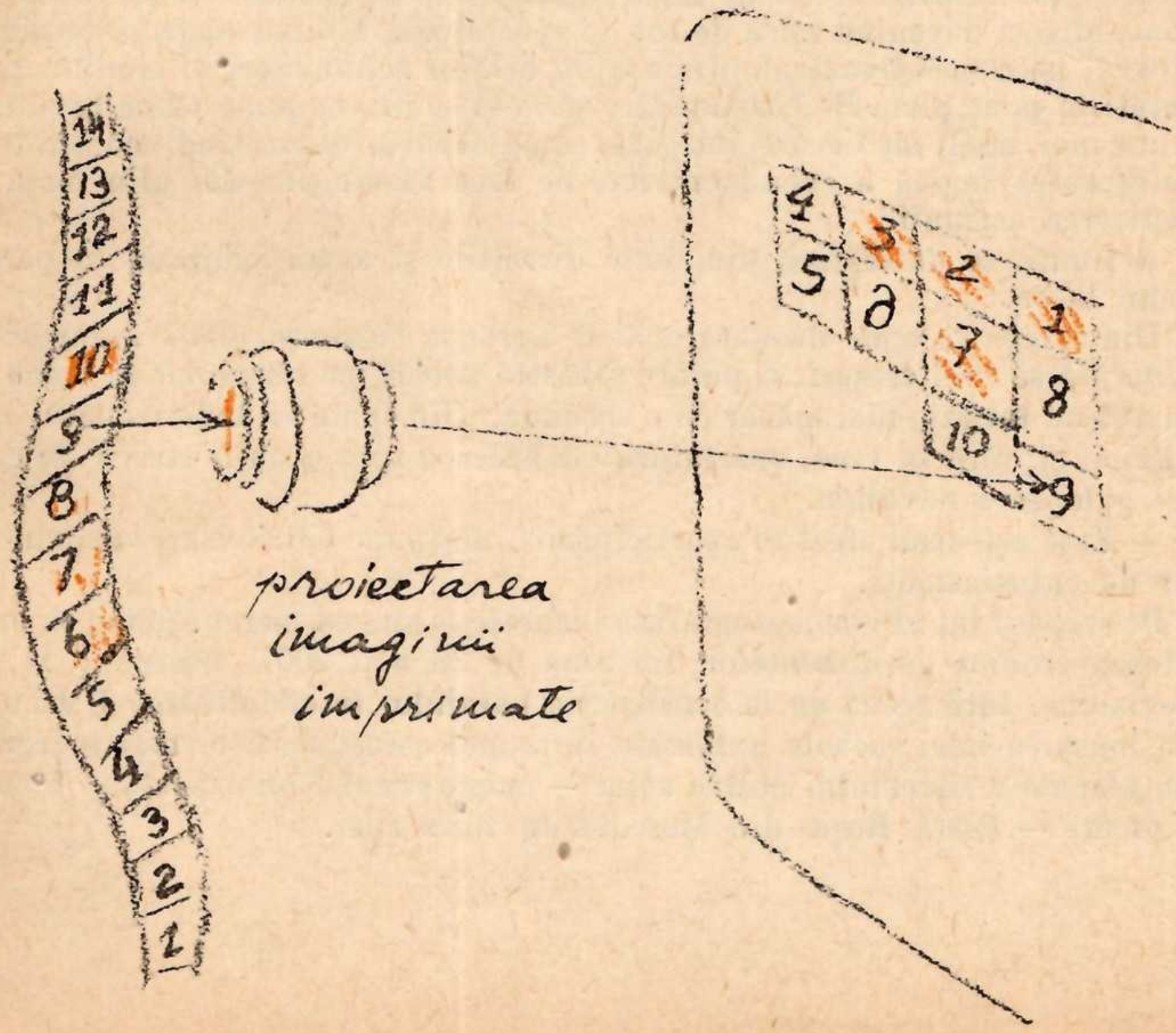
Cred că electrofotografia își va găsi aplicare și în cinematografie. Se vor crea, probabil, și aparate de filmat electrice.

În încheierea discuției despre materialele fotografice și de filmat ale viitorului, vă voi spune cîteva cuvinte despre viitoarele perfecționări ale peliculei propriu-zise, banda flexibilă pe care se aplică stratul de emulsie.

În starea ei actuală, pelicula prezintă o serie întreagă de lipsuri: o rezistență insuficientă la rupere, tendința de a se scurta cînd se usucă etc. Sînt convins că fotografii viitorului vor folosi o peliculă nedeformabilă, mult mai rezistentă. Îmbunătățirile menționate vor face ca pelicula cinematografică să fie nu numai mai îngustă, dar și mai subțire, astfel că un întreg film de lung metraj va încăpea într-o singură casetă, și un singur rolfilm va fi suficient pentru sute de fotografii.

Tocmai aceste tendințe de dezvoltare mi-au îngăduit să vă introduc în cabina operatorului unui cinematograf din secolul al XXI-lea și să vă prezint un aparat de proiecție atît de asemănător cu cel din zilele noastre și totuși atît de diferit de el. Și acum, să ne întoarcem în cabina pe care am părăsit-o pentru cîteva clipe.

Aceeaşi metodă de descompunere a imaginii se foloseşte şi în televiziune



...Spre surprinderea noastră, am aflat că cinematograful viitorului nu are o singură cabină, ci cîteva cabine, înzestrate cu aparate ce funcționează sincronizat.

Intrăm în sala uriașă a cinematografului. Lățimea ei este mai mare decît lungimea. E foarte înaltă, are instalații de aer condiționat, fotolii moi, confortabile. Nimic nu ne amintește de cinematografele din zilele noastre — o sală înăbușitoare, lipsită de ferestre, cu scaune înguste, așezate în rînduri înghesuite. Un asemenea cinematograf nu te face să regreți că n-ai rămas acasă pentru a vedea filmul la televizor! În zilele călduroase de vară te atrage aici aerul răcoros și umed, în timp ce iarna te îmbie confortul și căldura. Oamenii viitorului și-au însușit temeinic adevărul simplu că omul vine la cinematograf pentru odihnă.

...Ecranul uriaș, lat de aproximativ 50 de metri, cuprinde aproape jumătate din circumferința sălii. Becurile ascunse în nișele pereților se sting încet. Sala se cufundă pentru o clipă în întuneric, apoi ecranul prinde viață. Acum înțelegem pentru ce sînt necesare mai multe aparate de proiecție: imaginea se formează ba pe întreaga lățime a ecranului, trimisă de un singur aparat de proiecție, ba se compune din cîteva fascicule de lumină, pornite din multe aparate de proiecție, situate în puncte diferite. Imaginea își schimbă neîncetat dimensiunile, uneori întinzîndu-se pe întregul ecran, atunci cînd rulează scene de masă, desfășurate pe întinderi ce par de necuprins, alteori devenind mică de tot, și spectatorii, nefiind sustrași de nimic altceva, își concentrează atenția asupra ochilor scînteietori ai eroului, prezentați în prim plan. Pe neașteptate, ecranul se descompune parcă în cîteva ecrane mai mici, iar fiecare imagine, completînd și dezvoltînd concomitent desfășurarea logică a evenimentelor, ne face să simțim din plin forța și amploarea acțiunii.

Acțiunea se desfășoară din toate direcțiile și avem impresia că participăm la ea.

Din stînga se aude deodată atît de aproape claxonul unui automobil, încît, fără să vrei, tresari. O pasăre albastră zboară pe ecran, iar în urma ei sunetul nu întîrzie nici măcar cu o secundă. Din spate se aude tropotul caleriei, și, fără să vrea, spectatorul se apleacă spre a nu fi strivit de caii care galopează năvalnic.

— Este așa-zisul efect al „participării“, ne spune Goldovski, văzîndu-ne atît de entuziasmați.

Pe ecranul lat al cinematografului cadrele se succed mereu. Acum se proiectează cronica evenimentelor din ziua de 28 mai 2007, transmisă și la televiziune. Iată scene de la construcția barajului în strîmtoarea Behring; iată lansarea unei rachete automate în scopul cercetării celei mai îndepărtate planete a sistemului nostru solar — enigmaticul Pluton; iată și locuri cunoscute — Piața Roșie din Moscova în zorii zilei.

Siberia văzută prin fereastra unui stratoplan

Puțini oameni cunosc minunatele meleaguri ale Siberiei. Într-adevăr, este aproape cu neputință să-ți imaginezi întreaga imensitate a acestor întinderi, cu toate bogățiile lor inepuizabile, cu nesfîrșita varietate a naturii.

Din rezerva globală a bogățiilor naturale ale țării noastre, Siberia deține:
90 la sută din rezervele de energie hidroelectrică,
80 la sută din rezervele de cărbune,
60 la sută din rezervele de minereu de fier,
90 la sută din rezervele de metale neferoase,

70 la sută din rezervele de păduri,
80 la sută din rezervele de pămînturi arabile.

În Siberia există absolut tot ce este necesar pentru depozitarea unei industrii puternice. Şi ceea ce nu figurează încă pe harta Siberiei va figura probabil mîine.

De pildă, petrolul. În Siberia nu se cunosc încă zăcăminte de petrol. În ultimul timp au fost însă descoperite mari zăcăminte de gaze naturale, ce ne arată că în curînd se va descoperi şi petrol. Şi nu este vorba de infiltraţii întîmplătoare, neînsemnate, ci de mari zăcăminte industriale. În anul 2007 rezervele de petrol prospectate în Siberia vor constitui o parte considerabilă a rezervelor de petrol ale Uniunii Sovietice...

Un ţinut al marilor bogăţii

Stăm de vorbă cu vicepreşedintele Comitetului pentru studierea forţelor de producţie, mai pe scurt al C.S.E.P.-ului, Leonid Vasilievici Pustovalov, membru corespondent al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S.

— Aţi vrea să ştiţi cum va arăta în linii generale Siberia anului 2007? De acord! Să ne închipuim că sîntem în anul 2007 şi să ne urcăm într-un avion atomic suprarapid, model 2007, pentru a străbate în zbor cîteva regiuni ale Siberiei de sud.

...Aici, pe întinsele şesuri siberiene, în apropierea barajelor albe ale hidrocentralelor care zăgăzuiesc albiile marilor fluvii siberiene, în jurul marilor zăcăminte de fier şi metale neferoase, pe imensele teritorii acoperite de uriaşe bazine carbonifere, în vecinătatea nemărginitelor masive forestiere, aproape neatinse de mîna omului, vor apare, fără îndoială, mari centre orăşeneşti, se vor înşira nenumărate aşezări muncitoreşti, colonii ale uzinelor şi alte tipuri de aşezări. În Siberia va lua naştere o întreagă reţea de instituţii de învăţămînt superior şi institute ştiinţifice cu renume mondial. Aici se va întări şi se va dezvolta Academia de Ştiinţe siberiană, se vor înălţa uriaşele clădiri ale unor mari uzine şi fabrici, utilate după ultimul cuvînt al tehnicii secolului al XXI-lea. Firește, vor apare şi case de odihnă şi sanatorii pentru ocrotirea sănătăţii omului.

Clima Siberiei de sud, cu ierni aspre şi veri călduroase, este uscată, sănătoasă, deosebit de favorabilă dezvoltării agriculturii. Condiţiile de aici nu permit răspîndirea malariei sau altor boli cronice de care suferă majoritatea locuitorilor din regiunile cu o climă tropicală nesănătoasă, umedă.

Avionul atomic suprarapid ne poartă deasupra acestui ţinut încîntător. Privind în jos, în faţa ochilor noştri apar şi dispar la orizont oraşe şi sate, linii de cale ferată şi şosele, care leagă între ele diferitele regiuni industriale ale Siberiei. Concurînd cu mările în ce priveşte dimensiunea, lacurile de acumulare ale centralelor electrice strălucesc în bătaia razelor solare. Privind prin fereastra avionului, nu putem observa fiecare amănunt, în schimb deslușim clar, chiar şi de la această înălţime, unele din cele mai importante

caracteristici ale geografiei economice siberiene de la începutul secolului al XXI-lea.

Am ajuns deasupra ținutului Krasnoiarsk. Îl admirăm de la înălțimea stratoplanului în care ne aflăm. Zburăm la înălțimi unde nu ajunge nici „pasărea măiastră". Avionul nostru merge în linie dreaptă spre est. Traversăm cascada centralelor electrice de pe fluviul Angara, fluviu ce izvorăște din gigantica cupă a Baikalului. Pe malurile lacurilor de acumulare apărute de-a lungul fluviului Angara, ce pînă nu de mult își purta năvalnic belșugul de ape prin ținuturi pustii, se înalță azi o salbă aproape neîntreruptă de noi uzine, fabrici, așezări muncitorești și orașe siberiene, inexistente pe hărțile de la mijlocul secolului al XX-lea. Aici sînt concentrate mai ales uzine de aluminiu și magneziu, întreprinderi electrometalurgice, uzine de îngrășăminte chimice, precum și alte întreprinderi care consumă mari cantități de energie electrică. În jurul Angarei s-a dezvoltat un nou mare centru industrial al țării noastre. El a apărut nu numai datorită energiei hidroelectrice ieftine locale, ci și pe baza folosirii pe scară largă a cărbunelui local din bazinul carbonifer Tungus, unul dintre cele mai mari din lume.

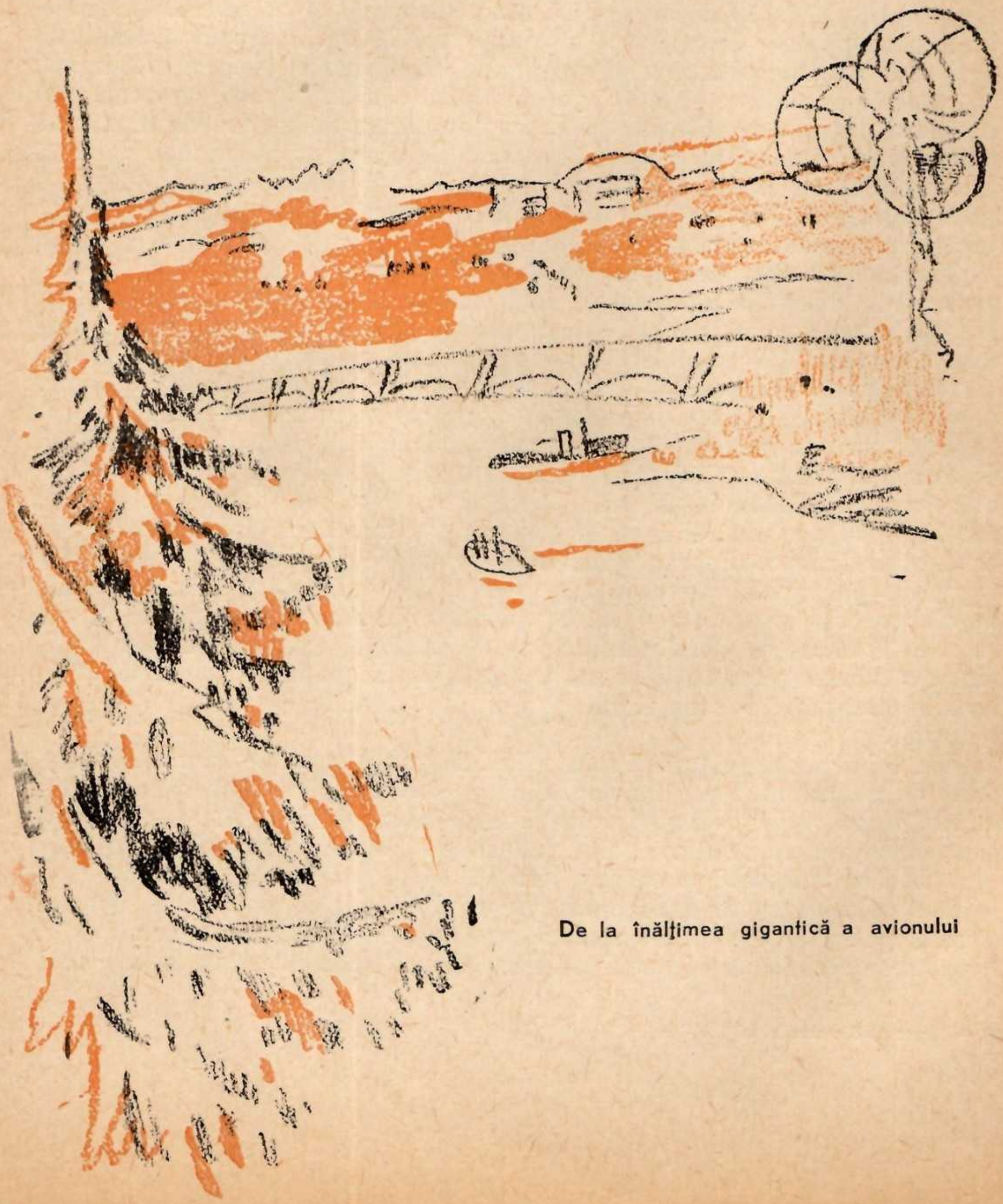
Termocentrale sau hidrocentrale — care sînt mai economice?

Trecînd în zbor deasupra ținutului Krasnoiarsk, ne-am amintit de discuțiile aprinse ce se încinseseră la mijlocul secolului al XX-lea între specialiștii sovietici: unii susțineau că dezvoltarea industriei ținutului Krasnoiarsk trebuie să se facă pe baza resurselor hidroenergetice, iar alții acordau preferință rezervelor inepuizabile de cărbune. Adepții ultimului punct de vedere recunoșteau că în general energia electrică produsă de hidrocentrale este mult mai ieftină decît energia produsă de termocentrale, dar afirmau că această regulă generală nu este aplicabilă ținutului Krasnoiarsk, unde termocentralele pot concura cu succes, sub raportul prețului de cost al energiei, cu hidrocentralele moderne, de tipul celei de la Stalingrad, sau a hidrocentralei „Lenin", de pe Volga. Ca argument principal ei invocau faptul că în ținutul Krasnoiarsk straturile de cărbune ies direct la suprafața pămîntului, sau sînt acoperite de un strat neînsemnat de steril. Cheltuielile de extracție sînt în consecință minime, cărbunele putînd fi scos cu ușurință cu escavatoarele și încărcat pe benzile transportoare care îl duc de-a dreptul în sala de cazane a termocentralei.

Da, Siberia este o țară a minunilor! Regulile generale, unitățile obișnuite de măsură nu i se potrivesc. Siberia cere un etalon propriu, spuneau, nu fără temei, unii specialiști de pe la mijlocul secolului al XX-lea, apărînd punctul de vedere că dezvoltarea industriei ținutului Krasnoiarsk trebuie să se bazeze îndeosebi pe energia termică locală, extrem de ieftină.

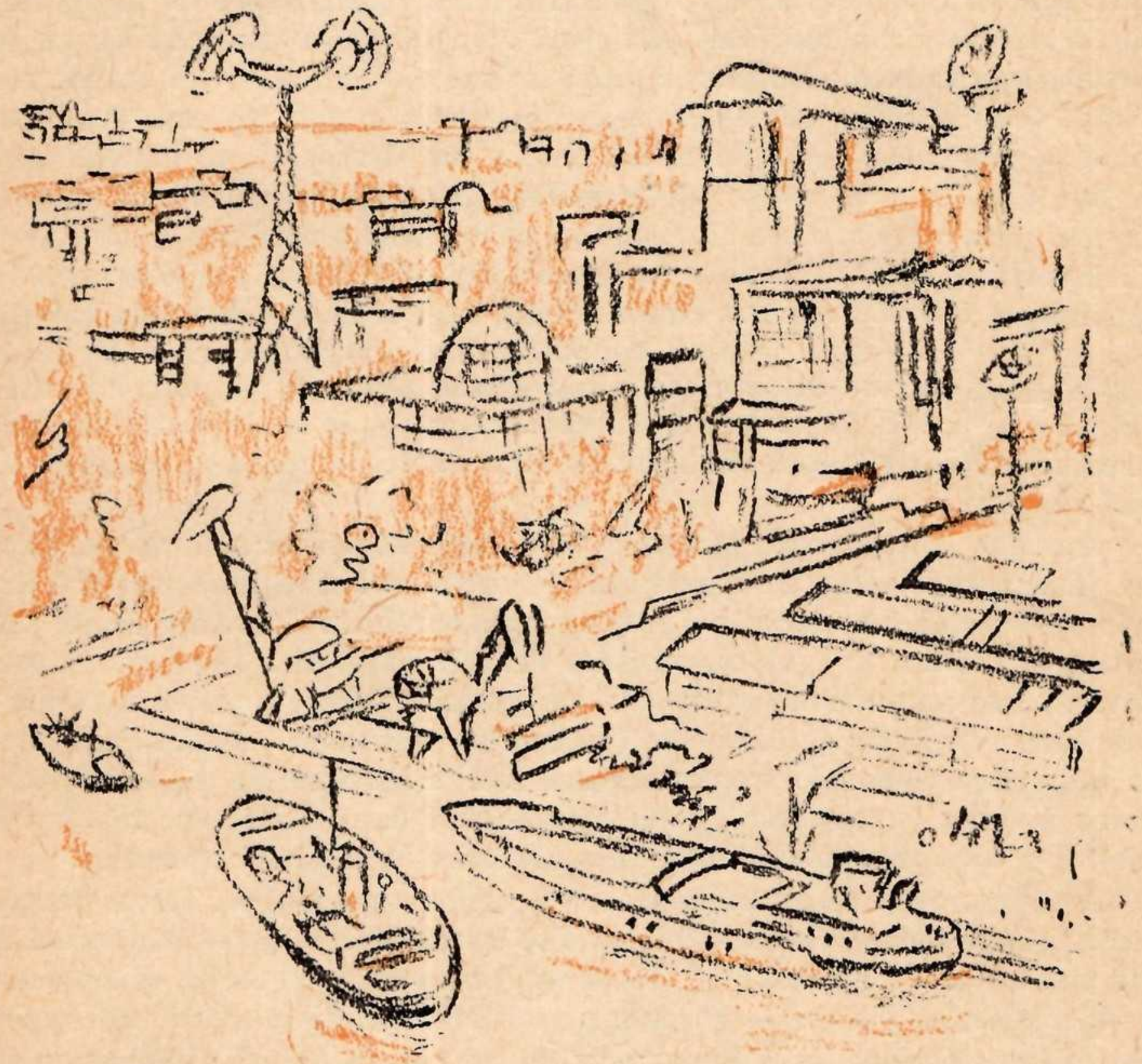
Dar peisajul ce se desfășoară sub aripile argintii ale păsării noastre atomice ne arată că viața n-a ales nici una din cele două soluții exclusiviste. Rezolvarea fericită a disputei pătimașe dintre specialiștii de la mijlocul

secolului trecut a fostă găsită în îmbinarea rațională a energiei hidroelectrice cu energia procurată de centralele termoelectrice. Astfel, paralel cu marile hidrocentrale apărute la începutul secolului al XXI-lea, ținutul Krasnoiarsk s-a acoperit cu o rețea ramificată de termocentrale, care lucrează pe baza combustibilului local extrem de ieftin și aprovizionează cu energie întreprinderile industriale din apropiere, economisind cheltuielile suplimentare legate de transportul energiei electrice la mari distanțe, de la hidrocentrale spre centrele consumatoare.



De la înălțimea gigantică a avionului

Avionul nostru deviază puţin spre nord şi iată-ne pe teritoriul Iakuţiei. Ne aflăm deasupra bazinului rîului Viliui. Cu jumătate de secol în urmă, aici era stăpînă taigaua sălbatică, iar acum pe locurile acestea se află centrul industriei de diamante a Uniunii Sovietice. Zărim clădirile spaţioase ale fabricilor de înnobilare şi numeroase oraşe cu bulevarde şi străzi largi, ce se întretaie perpendicular. Minele de diamante sînt concentrate în minunatele „puţuri eruptive“ siberiene, umplute cu kimberlită,o rocă diamantiferă specifică. La suprafaţa pămîntului puţurile au o formă circulară foarte regulată şi pătrund aproape vertical în adîncurile pămîntului.



am putut vedea numai aspectul general al Siberiei industriale

Ne-am amintit de lunga și complicata istorie a descoperirii zăcămintelor industriale de diamante pe teritoriul Uniunii Sovietice. Diamante izolate au fost găsite pentru prima dată în Ural în anul 1829. În prima jumătate a secolului al XIX-lea, cunoscutul naturalist german Alexander von Humboldt și însoțitorul său Gustav Rose au întreprins o lungă călătorie în căutarea diamantelor prin Uralul mijlociu spre Altai, pînă la frontiera chineză. Cercetările lor n-au fost încununate de succes. Guvernul țarist a alocat în repetate rînduri fonduri pentru căutarea zăcămintelor de diamante pe teritoriul Rusiei. Pe vremea aceea lucrările de prospectare aveau însă un caracter meșteșugăresc și nu puteau duce la rezultatele dorite. Abia în anii puterii sovietice au fost organizate lucrări sistematice de prospectare, de o amploare cu adevărat „sovietică". În căutarea diamantelor au fost prospectate în mod planificat regiuni întinse ale țării noastre. Totuși, mult timp, ochii ageri ai geologilor n-au descoperit nimic. În cele din urmă, abia la jumătatea secolului al XX-lea, a fost descoperit în bazinul rîului Viliui primul puț eruptiv diamantifer. Geologii sovietici l-au denumit „Puțul păcii". În anii următori au fost descoperite o mulțime de alte puțuri diamantifere. Astăzi, la începutul secolului al XXI-lea, în Siberia a fost delimitată o vastă regiune diamantiferă, care depășește hotarele Iakuției.

Puțuri de diamante

Au apus de mult timpurile cînd proprietarii minelor de diamante din Africa de sud dictau prețurile pe piața mondială. Atît în ce privește calitatea, cît și în ce privește cantitatea acestui prețios mineral, zăcămintele siberiene concurează cu succes cu cele sud-africane.

Am pus în funcțiune puternica instalație de televiziune de pe bordul avionului, și pe ecran au apărut gropile circulare din regiunea rîului Viliui, care, privite de sus, par a fi săpate de mîna omului. Fiecare din aceste adîncituri reprezintă un puț diamantifer eruptiv explodat. Întreaga industrie sovietică se aprovizionează de aici cu prețioasa materie primă necesară la fabricarea cuțitelor de diamante (cu care se prelucrează metalul extradur), la fabricarea trepanelor pentru forarea rocilor deosebit de dure și la fabricarea pieselor supuse frecării (în aparatele și dispozitivele de mare precizie). De aici provin și diamantele sovietice destinate exportului.

Avionul nostru își continuă zborul vertiginos spre răsărit. Tăiem panglica strălucitoare a mărețului fluviu Lena, desfășurată de-a lungul sălbaticului masiv muntos al Verhoianskului. De la înălțimea unde ne aflăm distingem cu greu niște mici puncte — sondele petrolifere. Iakuției, acestei noi regiuni petrolifere siberiene, i s-a dat numele de „al treilea Baku". Cu aproximativ o jumătate de secol în urmă, geologii din Iakuția au descoperit aici primul

mare zăcămînt de gaz metan, ceea ce a stimulat desfășurarea unor vaste lucrări de prospectare a petrolului. Şi iată că acum, la începutul secolului al XXI-lea aprovizionarea Siberiei cu petrol este asigurată aproape în întregime de „al treilea Baku". De aici pornesc în toate direcțiile conducte de petrol și gaze naturale, alimentînd cu aur negru orașele, uzinele, fabricile și exploatările miniere siberiene. Astăzi, pe liniile de cale ferată ale marii magistrale siberiene nu se mai văd cisternele care transportau petrol din partea apuseană a Uniunii Sovietice spre regiunile răsăritene.

Avionul virează scurt și se îndreaptă spre sud. După puțin timp trecem în zbor deasupra capitalei Iakuției — orașul Iakuțk — și după alte cîteva zeci de minute ne aflăm deasupra regiunii miniere Aldan. Cîndva el era cunoscut numai pentru zăcămintele sale aurifere. Acum însă ni se dezvăluie numeroase exploatări carbonifere, răspîndite pe întreg teritoriul unuia dintre cele mai mari bazine carbonifere ale Uniunii Sovietice — bazinul Iakuției de sud.

Şi el face parte din minunile Siberiei. În celelalte bazine carbonifere, soiurile valoroase de cărbune cocsificabil, apt pentru producția metalurgică, reprezintă partea cea mai mică din întreaga rezervă de cărbune a bazinului. În bazinul carbonifer al Iakuției de sud, descoperit și prospectat pentru prima oară de geologii sovietici la mijlocul secolului al XX-lea, majoritatea rezervelor sînt formate din cărbune cocsificabil.

Alături de bogatele zăcăminte de cărbune cocsificabil ale Iakuției de sud se află marile zăcăminte de minereuri de fier de calitate superioară din Aldan. În economia mondială se cunosc puține cazuri cînd cele două materii prime de bază ale metalurgiei — minereul de fier și cărbunele cocsificabil — se află în imediată apropiere, necesitînd din acest motiv cheltuieli minime pentru transportarea lor în uzine.

Zburînd deasupra regiunii miniere Aldan, vedem nu numai întreprinderi pentru extracția cărbunelui și a minereului de fier, ci și un uriaș combinat metalurgic, care a scutit regiunile răsăritene ale Siberiei de a aduce fonta necesară din regiunile apusene ale Uniunii Sovietice.

Ne amintim că în urmă cu cîteva zile, la 11 iunie 2007, ziarele au publicat contractul întrecerii comuniste între colectivul de muncitori al uzinei metalurgice din Aldan și colectivul uzinei metalurgice din Nercinsk, intrată în funcțiune relativ recent.

Ruta urmată de noi nu trece pe deasupra Nercinskului. El se află în regiunea Cita. Pe timpul țarilor, aici erau deportați adversarii regimului.

Astăzi Nercinskul este un raion înfloritor, cu o industrie dezvoltată a metalelor neferoase şi feroase. Cărbunele metalurgic este adus aici din bazinul carbonifer al Iakuţiei de sud pe căile ferate electrice recent construite. Iată cum se manifestă una din numeroasele forme ale legăturilor economice ce există între diferitele regiuni economice ale Siberiei.

Trecînd peste lanţul munţilor Stanovoi, avionul se apropie de panglica argintie a fluviului Amur.

Cu aproximativ un sfert de secol în urmă, revărsările catastrofale ale fluviului Amur şi ale afluenţilor săi de pe teritoriul Uniunii Sovietice şi Chinei — rîurile Zeia, Bureia, Selemdja, Sungari şi altele — pricinuiau în mod sistematic pierderi uriaşe popoarelor sovietic şi chinez. Bazinul Amurului dispunea de o energie uriaşă, dar neîmblînzită.

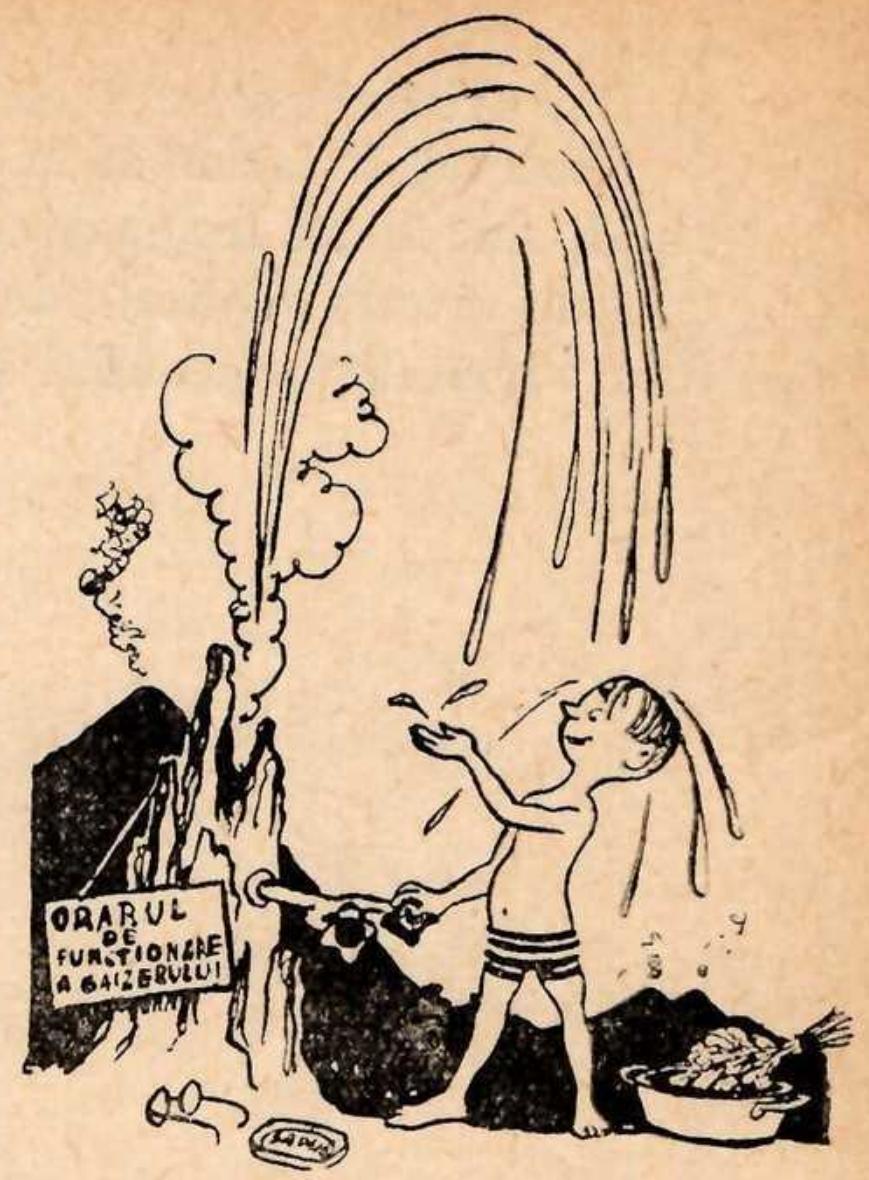
De atunci, Amurul şi principalii săi afluenţi s-au schimbat radical. Albiile lor au fost zăgăzuite de o serie de baraje, şi ele au început să curgă liniştit, supunîndu-se voinţei omului. Lucrările de hidroamelioraţie au sporit considerabil suprafaţa pămînturilor arabile. Bazinul Amurului a încetat să mai sufere de pe urma inundaţiilor. În apropierea barajelor au apărut mari hidrocentrale, care aprovizionează noile întreprinderi industriale sovietice şi chineze cu energie ieftină. De la înălţimea la care zburăm, aproape că nu putem distinge liniile de înaltă tensiune prin care energia electrică a hidrocentralelor de pe Amur se varsă în reţeaua electrică a Uniunii Sovietice. Amenajarea cursului Amurului a sporit considerabil însemnătatea acestui fluviu ca arteră de transport. Rîul Sungari, un afluent de pe dreapta Amurului, a fost unit printr-un canal cu rîul Liaohe. Acum prin sistemul Sungari-Canal-Liaohe, vasele cu pasageri şi marfă de pe Amur pot trece direct în Marea Galbenă, care nu îngheaţă niciodată, şi de aici drumul le este deschis spre orice port chinez. Afară de asta, prin Ussuri şi lacul Hanka, fluviul Amur este unit şi cu Golful Petru cel Mare, din apropierea oraşului Vladivostok, care de asemenea nu îngheaţă. În sfîrşit, ceva mai spre sud de fosta gură naturală a fluviului Amur, acest fluviu este unit cu partea sudică a Strîmtorii Tătăreşti, mai avantajoasă transportului. Fluviul Amur, bătrîn şi bogat în ape, are astăzi, în afara vechii sale guri, trei noi ieşiri spre mări deschise şi s-a transformat într-o importantă arteră internaţională de transport.

Cele patru guri ale marelui fluviu

Au apus de mult timpurile cînd Amurul era fluviu de frontieră şi despărţea Uniunea Sovietică de China. A curs multă apă de cînd acest mare fluviu din Extremul Orient îşi justifică pe deplin numele (în limba mon-

golă „amur“ înseamnă „pace“). Amurul nu desparte, ci, dimpotrivă, unește două puternice state socialiste — Uniunea Sovietică și Republica Populară Chineză.

Chinezii numeau în trecut fluviul Amur „Heiluntzian“, ceea ce înseamnă „fluviul dragonului negru“; acum ei îi spun „fluviul dragonului electric“.



Avionul s-a abătut puțin spre nord și iată-ne ajunși deasupra Mării Ohoțk. Iată și Kamciatka, țara vulcanilor în activitate și a izvoarelor fierbinți, gheizerele, punctul terminus al călătoriei noastre imaginare.

Industria peștelui a rămas, ca și în trecut, principala ramură a economiei naționale a regiunii economice Kamciatka. Tehnica pescuitului și utilarea fabricilor de conserve, înșirate de-a lungul țărmului Kamciatkăi, a făcut însă un mare pas înainte. Pe lîngă o dezvoltată industrie piscicolă, în ultimele decenii ale secolului al XX-lea în Kamciatka a luat un mare avînt extracția de combustibili subterani și a apărut o nouă și variată industrie minieră. Au fost descoperite și sînt exploatate din plin zăcăminte de elemente rare: mercur, arsenic, antimoniu. Originea lor este strîns legată de activitatea magnetică, despre care ne amintesc vulcanii și gheizerele Kamciatkăi. În timp ce avionul coboară, vedem limpede vulcani din Kamciatka, ale căror vîrfuri continuă să fumege, ca și în secolul al XX-lea. „Pufăitul“ lor este un indiciu al activității subterane a magmei topite, aflată aici relativ aproape de suprafață.

Gheizerele din Kamciatka își datorează și ele existența magmei topite, care se răcește în păturile adînci ale pămîntului. Energia lor termică gratuită este folosită acum pe scară largă pentru nevoile industriale și casnice. Aproape întreaga energetică a regiunii economice Kamciatka se bazează pe folosirea căldurii subterane gratuite. Pînă nu demult, activitatea vulcanică — particularitate specifică a Kamciatkăi și a insulelor din apropiere — pricinuia numeroase necazuri omului, iar acum, pusă în slujba omului, dă locuitorilor Kamciatkăi energia cea mai ieftină din U.R.S.S.

Dar avionul nostru a aterizat și e timpul să părăsim cabina.

Observațiile făcute de la o uriașă înălțime, în condițiile unui zbor supra-rapid, sînt foarte fragmentare, dar și așa ne-au făcut să ne dăm seama de uriașele succese realizate de regiunile răsăritene ale U.R.S.S. în cea de a doua jumătate a secolului al XX-lea.

●

Stăpînii PLANETEI

Geografii vor deveni creatorii naturii
Pulsul Strîmtorii Tătăreşti

În biblie se spune că lui dumnezeu i-au trebuit doar șase zile ca să creeze Pămîntul nostru, cu tot ceea ce se află în interiorul, pe suprafața și în jurul lui, inclusiv Soarele, Luna și nenumărate stele, adică obiecte mult mai mari și, pe cît se pare, deseori mult mai complexe decît Pămîntul nostru care nu reprezintă decît un fir de nisip în Universul infinit. E greu de spus cum se prezintă lucrurile pe numeroasele planete ce se rotesc în jurul altor stele (nu cunoaștem suficient condițiile existente acolo, nu știm dacă locuitorii lor — cei înzestrați cu rațiune — sînt mulțumiți sau nu de planetele lor), dar orice inginer va spune că planeta noastră — Pămîntul — a fost nechibzuit proiectată.

Construcția Pămîntului poate fi criticată din mai multe puncte de vedere. De pildă, minereurile utile nu sînt prea chibzuit răspîndite pe suprafața Pămîntului. Există continente și țări întregi lipsite de unele minereuri de importanță vitală. Nici gruparea lor, în sensul utilizării lor complexe, nu este prea fericit realizată. Ar fi fost de dorit ca zăcămintele de minereuri de fier să fie vecine cu straturile de cărbune cocsificabil, minereul de aluminiu să se găsească în apropierea unor surse ieftine de energie, iar zăcămintele de salpetru de Chili (un important îngrășămînt) să se afle la doi pași de principalele regiuni agricole. Dar, din păcate, mai totdeauna situația se prezintă cu totul altfel.

Probabil că și în viitor omul va fi nevoit să se adapteze, în măsura forțelor și posibilităților sale, acestei planificări nechibzuite, așa cum locatarii unei case sînt nevoiți să se adapteze unei locuințe ce nu corespunde gustului lor.

Totuși, dacă locatarii știu că vor rămîne multă vreme în locuința respectivă, ei o modifică după nevoile lor: ridică noi pereți despărțitori, deschid uși etc.

La fel, oamenii sînt nevoiți să modifice, potrivit gusturilor și nevoilor lor, căminul unde locuiesc în comun — Pămîntul. Desigur că nu se poate transforma chiar totul, după cum nu se pot face schimbări radicale într-o casă gata construită.

În numeroase țări dăinuie din antichitate uriașe rețele de irigație, care transformă imense întinderi secetoase în grădini și ogoare înfloritoare. Oare aceasta nu înseamnă transformarea naturii?

Firele subțiri ale canalelor au unit mările și oceanele, au despărțit continente: Africa de Eurasia, America de Sud de cea de Nord. Oare omul nu modifică astfel harta planetei sale?

O asemenea transformare a naturii a luat o amploare deosebită în țara noastră. Panglica îngustă a fluviului Volga s-a transformat într-un lanț neîntrerupt de lacuri, desfășurate pe mari întinderi. Noi bazine de acumulare — adevărate mări — au apărut pe Nipru, Don, Enisei, Obi, Kama etc. Canalele de irigație pătrund tot mai adînc în regiunile secetoase. Perdelele pădurilor de protecție ațin calea vînturilor secetoase și, încetul cu încetul, harta patriei noastre, clima, fauna și flora ei — adică tot ceea ce se înțelege de obicei prin natură — se schimbă, se transformă.

Dar aceștia nu sînt decît primii pași, primele încercări timide de a interveni în mecanismul planetei, de a-i modifica mersul secular. În viitor, o dată cu creșterea puterii omului, activitatea lui transformatoare va căpăta o amploare și mai mare. Atunci se va alcătui, poate, și o evidență precisă a greșelilor ce s-au făcut în construcția globului pămîntesc, așa cum în ședințele comisiilor tehnice se întocmește o listă a neajunsurilor cutărei sau cutărei mașini! Unele puncte ale acestei liste cuprinzătoare ni le putem imagina de pe acum.

Suprafața uscatului propice existenței oamenilor reprezintă mai puțin de 30% din suprafața totală a planetei noastre. S-ar fi putut găsi o proporție mai avantajoasă, din punctul de vedere al omului, între suprafața uscatului și cea a apei. Este neajunsul cel mai mare și cel mai greu de îndreptat.

Apoi, uscatul este grupat în blocuri compacte mai cu seamă în emisfera nordică. Cînd se va ridica problema totalei reconstrucții a planetei, va trebui să ne gîndim, probabil, și la o repartizare mai uniformă a uscatului și apei. Cea mai potrivită ni se pare alternarea neîntreruptă a unor fîșii de uscat și apă, asemenea unei plase, care să acopere întreg globul pămîntesc. Firele plasei vor fi fîșiile de uscat, iar ochiurile — bazinele de apă. Dar și această replanificare ar fi extraordinar de complicată.

Deșerturile ocupă nici mai mult, nici mai puțin decît aproximativ 15% din suprafața totală a uscatului. Este o pierdere inadmisibilă, cu care nu ne putem împăca!

Ofensiva împotriva deșerturilor a început și va veni ziua cînd elevii vor pleca în excursie să vadă rezervația împrejmuită cu un gard înalt, unde se păstrează ca o relicvă, ca un vestigiu al trecutului îndepărtat cîteva mii de hectare din ultimul deșert de pe Pămînt.

Ce să mai spunem de felul cum au fost repartizate căldura și frigul pe Pămînt! Locuitorii unor regiuni suferă tot anul din pricina arșiței necruțătoare, pe cînd în alte regiuni ale globului temperatura nu se ridică nici măcar o singură zi pe an deasupra lui zero... Un strat compact de ghețuri veșnice acoperă 16,3 milioane de kilometri pătrați de uscat, adică un continent întreg și numeroase insule. Ce nedreptate strigătoare la cer! Urmașilor noștri le va reveni o sarcină grea: să repartizeze uniform căldura pe suprafața Pămîntului.

Și gîndiți-vă cît ne incomodează munții, cît de improprii sînt ei adeseori pentru existența omului! Priviți pe harta fizică ce regiuni imense sînt colorate în maro-închis. Chiar și cel mai mediocru inginer care ar fi proiectat planeta noastră pentru a fi populată n-ar fi ridicat pe suprafața ei atîtea coaste tari, atîtea culmi muntoase!

Cîte și cîte ar mai fi de spus... Ne vom opri totuși aici cu criticarea „construcției" planetei noastre, mai cu seamă că e cam prematură. Posibilitățile omului de a aduce transformări globului pămîntesc sînt încă extrem de reduse. Abia am reușit să cunoaștem Pămîntul din punct de vedere geografic, iar sub aspect geologic mai avem multe de învățat.

Totuși, am fi în stare și astăzi nu numai să alcătuim, ci să și înfăptuim multe proiecte de transformare a planetei noastre, la o scară de proporții cu adevărat cosmice.

Este bine cunoscut proiectul elaborat de oamenii de știință sovietici pentru construirea unui puternic baraj în strîmtoarea Behring. Precum se știe, prin această strîmtoare își face loc spre Oceanul Pacific, cu ape calde, un curent rece din Oceanul Arctic. Valurile plumburii ale acestui curent aduc cu sine sloiuri de gheață, ceață și frig. El exercită o uriașă influență asupra climei întregului Extrem Orient. Barajul va avea tocmai scopul de a-i închide calea spre sud. Construirea lui nu prezintă dificultăți prea mari nici pentru tehnica actuală, deoarece lărgimea strîmtorii Behring este de numai 85 de kilometri, iar adîncimea medie de aproximativ 40 de metri.

Dar prin simpla realizare a barajului treaba ar fi înfăptuită numai pe jumătate. Oamenii de știință consideră că ar fi mai logic ca barajul să nu acționeze numai ca un obstacol pasiv în calea curentului rece, ci să și creeze un curent nou, cald, care să-și îndrepte apele spre Oceanul Înghețat de Nord. În acest scop, în corpul barajului vor trebui montate sute de pompe helicoidale uriașe, acționate de energia unor centrale atomoelectrice, înălțate chiar aici, pe țărmul strîmtorii. Prin funcționarea lor se vor putea pompa anual, din Oceanul Pacific în Oceanul Înghețat de Nord, 100 000 de kilometri cubi de apă, creîndu-se astfel în Oceanul Pacific un al doilea Gulfstream. Noul curent va transporta din zona tropicală a planetei noastre în zona ei nordică și polară

de 2—3 ori mai multă căldură decît sînt în stare să degaje toate rezervele mondiale de petrol.

Se va schimba clima Kamciatkăi, a nord-estului Siberiei și a Alaskăi, se va schimba regimul de temperatură a Mării Ohoțk și a multor mări ale Oceanului Înghețat de Nord. Încălzirea va afecta regiuni uriașe și va avea o însemnătate colosală.

Există și alte proiecte nu mai puțin grandioase, care pot fi înfăptuite în condițiile actualului nivel de dezvoltare a forțelor de producție. Se poate construi un baraj care să se întindă de-a lungul regiunii cu ape puțin adînci ale Atlanticului (în dreptul Terra-Novei) și să împingă departe, spre mijlocul oceanului, curentul rece al Labradorului care îngheață o porțiune considerabilă a litoralului estic al Statelor Unite ale Americii.

Construind un baraj de-a curmezișul strîmtorii Gibraltar, ar fi posibil să i se „răpească" Mării Mediterane întinse regiuni de pămînturi roditoare, care formează astăzi fundul ei.

Curentul cald Kuro-Sivo ar putea fi întors spre Marea Ohoțk și s-o încălzească.

În regiunile pustii ale Saharei se pot crea uriașe mări cu apă dulce, care ar influența în bine clima întregului continent.

Marile fluvii siberiene ar putea fi întoarse spre sud, irigînd cu apele lor deșerturile Asiei centrale. S-ar putea... Am mai putea enumera multe proiecte mărețe la care s-au gîndit și pe care le-au calculat inginerii.

Ce este necesar pentru traducerea în viață a acestor planuri grandioase?

În primul rînd pace, prietenie și înțelegere reciprocă între toate popoarele, a căror locuință comună este globul nostru pămîntesc.

Geografii vor deveni creatorii naturii

— Așadar, sînteți de părere că, datorită specificului lor, geografia și geologia sînt științe care nu se pot dezvolta la infinit, deoarece obiectul cercetărilor lor — planeta noastră — are dimensiuni limitate? Firește, într-o anumită măsură aveți dreptate. Vă pot însă asigura că nu numai în secolul al XXI-lea, ci și în următoarele sute de ani în fața geografiei și geologiei se vor deschide largi perspective de dezvoltare.

Ne aflăm la prezidiul Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S., în cabinetul modest, dar extrem de confortabil şi plăcut, al academicianului Dmitri Ivanovici Scerbakov. Unul din pereţi e ocupat de o hartă geologică a Uniunii Sovietice. Pe birou, lîngă serviciul de scris, o bucată de rocă verde-închis, grea de cel puţin două kilograme, apasă un pachet de reviste străine, cu coperte ilustrate în culori vii.

Stăpînul cabinetului ne primeşte zîmbind din colţul ochilor. Multe a văzut în viaţa sa acest om cu părul cărunt şi figura distinsă. Deasupra capului său a răsărit tremurătoare aurora boreală, iar la picioarele lui au pîrîit banchizele pe care erau instalate staţiunile în derivă din Oceanul Îngheţat de Nord. Vînturile din Tibet i-au biciuit furioase faţa, iar recent, deşi a trecut de şaizeci de ani, a întreprins o excursie prin Indochina. La timpul său a străbătut crestele Hibinilor[1] şi pustiurile Asiei Centrale, a fost în Kamciatka şi în Carpaţi. D.I. Scerbakov a vizitat multe ţări şi oraşe, itinerariile călătoriilor sale cuprinzînd întregul glob. Iată de ce, pe drept cuvînt, acestui savant îi sînt mai clare decît oricui perspectivele de dezvoltare ale geografiei şi geologiei.

Pămîntul este plin de taine

— Deseori se afirmă că pe globul pămîntesc aproape că n-au mai rămas „pete albe“, teritorii unde să nu fi călcat picior de om. Afirmaţia nu corespunde pe de-a-ntregul adevărului: în Africa şi în America de Sud — fără a mai vorbi de Antarctida — există vaste regiuni neexplorate. Acum cîţiva ani, aviatorul explorator Jimmy Engel a descoperit, în marea savană din Venezuela, o cascadă de cîteva ori mai mare decît Niagara. Nici un geograf n-a stat încă pe malul acestei cascade şi nici un geolog n-a desprins vreo bucăţică de piatră din stîncile care o înconjoară. V-aş putea da multe exemple asemănătoare. În 1954, nişte aviatori australieni au descoperit în Noua Guinee regiuni populate de triburi care nu au nici un fel de legături cu regiunile de litoral. Potrivit unor calcule aproximative, numărul lor este evaluat la 100 000 de oameni. Nici un etnograf n-a intrat încă în colibele lor, nici un lingvist nu le-a auzit limba. Cît priveşte descoperirea zăcămintelor diamantifere din ţara noastră, aceasta este una din cele mai importante descoperiri geologice din ultimele decenii. Hotărît lucru, perioada marilor descoperiri geografice şi geologice n-a luat încă sfîrşit.

Dar să admitem că pe pămînt n-au mai rămas „pete albe“. Credeţi că cu asta ne-am îndeplinit misiunea? Relieful uscatului nu constituie nicidecum forma cea mai tipică pentru planeta noastră. Să nu uităm că întreg uscatul nu reprezintă nici 30% din suprafaţa globului, restul de peste 70% fiind

---

[1] Lanţ muntos în peninsula Kola (n. red. rom.).

acoperit de întinderile mereu învolburate ale oceanului mondial, ale cărui ape se ridică și se retrag periodic sub acțiunea mareelor. Dedesubtul lor se ascund mari lanțuri muntoase, ca, de pildă, lanțul munților Lomonosov. Cunoscînd numai partea solidă, adică doar o treime din suprafața planetei noastre, noi nu sîntem, firește, în stare să stabilim legile generale ale structurii ei. Alcătuirea unor hărți geografice și geologice amănunțite ale fundului oceanului, iată ce sarcină gigantică revine oamenilor de știință din secolul al XXI-lea.

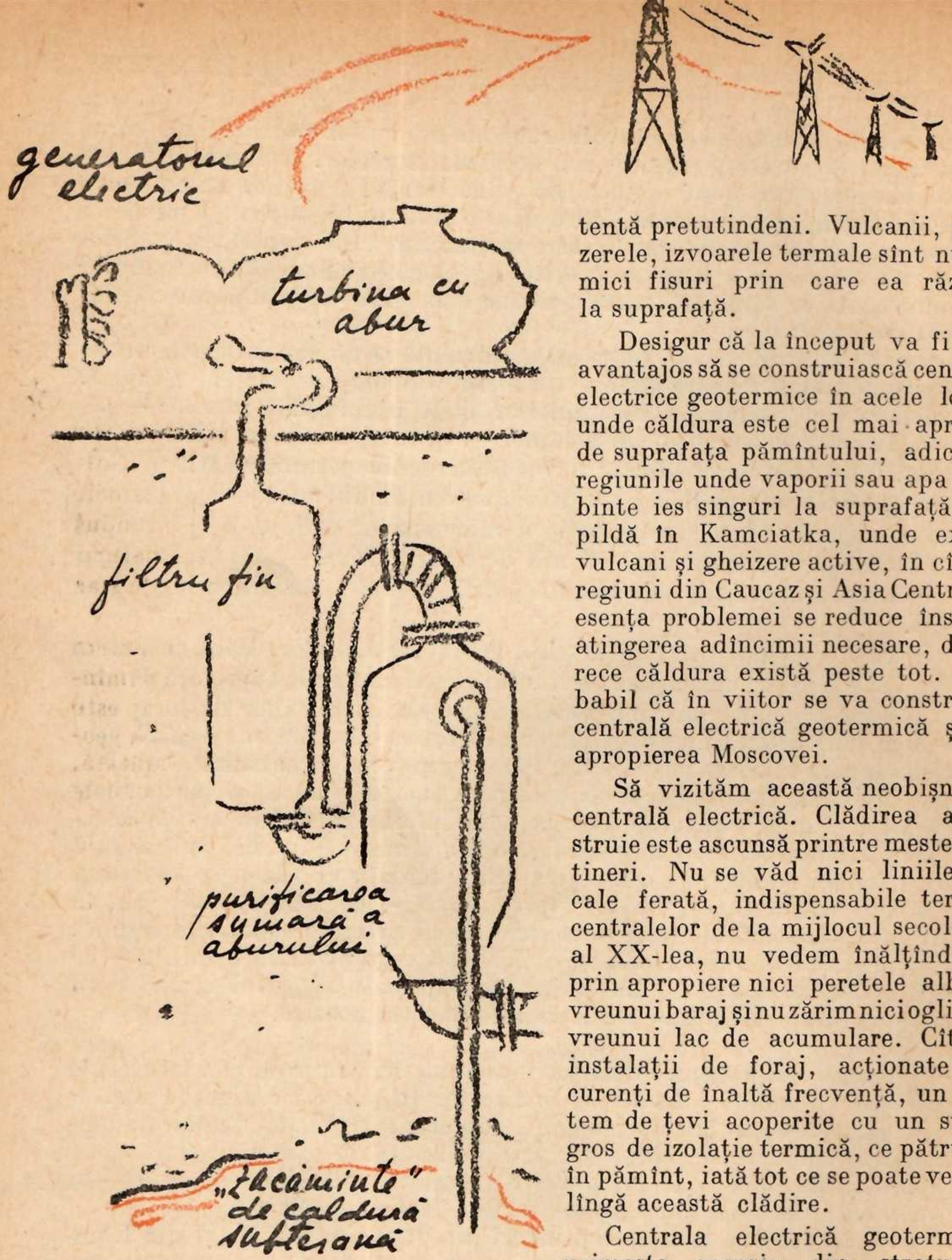
Între altele fie zis, aceste cercetări nu prezintă numai un interes teoretic. De pe acum sondele noastre de foraj au înaintat departe în Marea Caspică. Fără îndoială că extracția zăcămintelor utile din fundul mărilor — la început, firește, în apele nu prea adînci — va începe într-un viitor foarte apropiat. După toate probabilitățile vor răsări sonde petrolifere atît în Golful Persic, cît și în Marea Roșie. Mai tîrziu va veni rîndul mărilor mai adînci, se vor descoperi metode de extracție a minereurilor utile și de pe fundul oceanelor, de la adîncimi de 2—3 mii de metri. Omul — stăpînul naturii — va concentra în mîinile sale toate bogățiile planetei noastre, oriunde s-ar afla ele.

Perspective și mai mari se deschid în fața geologilor. Oare ne putem declara satisfăcuți cu cunoașterea stratului superficial de la suprafața pămîntului? Astăzi adîncimea maximă atinsă de sapele instalațiilor de foraj este de 5—6 mii de metri. Chiar dacă am considerat că din punct de vedere geologic cunoaștem întreaga suprafață a Pămîntului pînă la adîncimea arătată, aceasta înseamnă mai puțin decît grosimea unei coji de nucă. Or, undele sonore reflectate sînt singurele care ne aduc informații despre marile adîncimi ale Pămîntului. Pînă în prezent, noi nu știm de fapt nici măcar dacă miezul planetei noastre are o temperatură apropiată de cea a stelelor, sau dacă are o temperatură relativ nu prea înaltă — de 1500—2000°, sau, în sfîrșit, dacă păstrează în măruntaiele sale frigul primar al spațiului cosmic! Cred că pînă la începutul secolului al XXI-lea se vor studia primii 20—30 de kilometri din scoarța Pămîntului, îmbogățindu-se astfel considerabil cunoștințele despre regiunile centrale ale planetei noastre.

— Geologii vor pătrunde deci tot mai adînc în straturile pămîntului, le vor cerceta cu metode directe și indirecte. În această ordine de idei aș vrea să mă opresc asupra unei bogății subterane originale, astăzi aproape necercetată, dar care în viitor va găsi indiscutabil o utilizare largă. Mă refer la căldura straturilor subterane.

Căldura de sub pămînt

Centralele electrice din Larderello din Italia, încălzirea capitalei Islandei și a unor întreprinderi din Japonia, S.U.A. și din Kamciatka noastră, iată, pare-se, toți consumatorii actuali ai căldurii subterane. Și, totuși, căldura subterană constituie o uriașă sursă de energie exis-



Construcția centralei electrice cu „sală de cazane subterane" poate fi foarte simplă

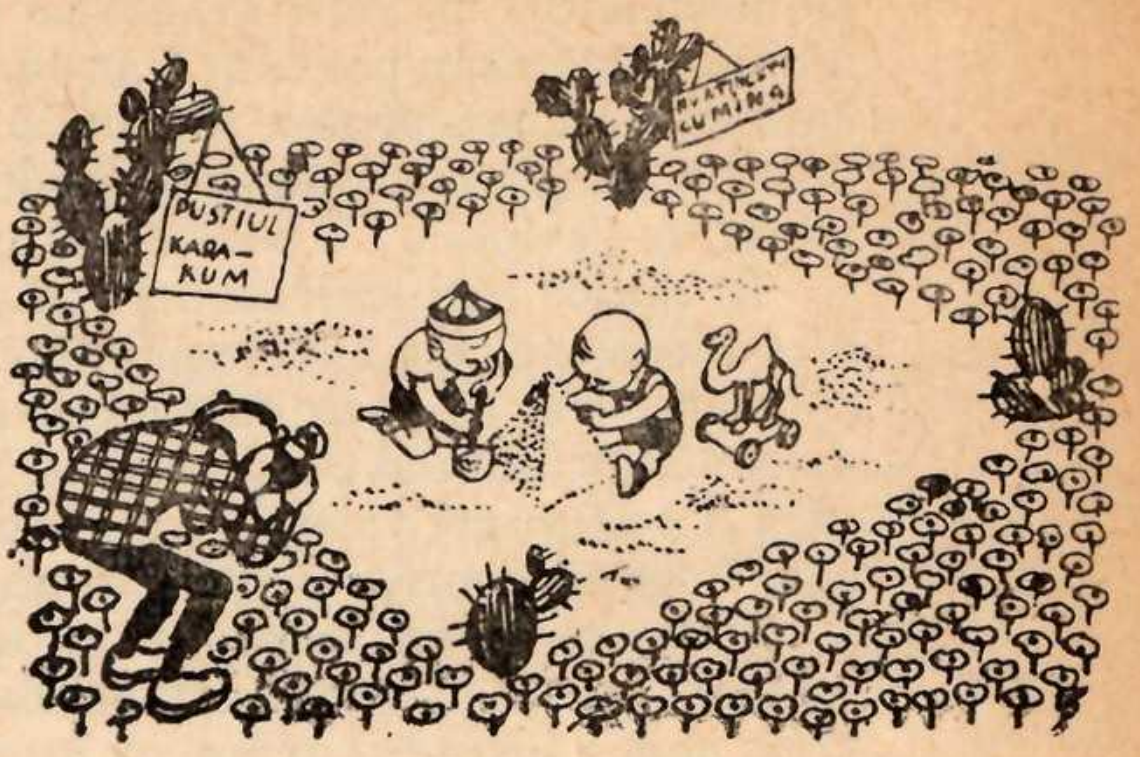
tentă pretutindeni. Vulcanii, gheizerele, izvoarele termale sînt numai mici fisuri prin care ea răzbate la suprafață.

Desigur că la început va fi mai avantajos să se construiască centrale electrice geotermice în acele locuri unde căldura este cel mai aproape de suprafața pămîntului, adică în regiunile unde vaporii sau apa fierbinte ies singuri la suprafață, de pildă în Kamciatka, unde există vulcani și gheizere active, în cîteva regiuni din Caucaz și Asia Centrală; esența problemei se reduce însă la atingerea adîncimii necesare, deoarece căldura există peste tot. Probabil că în viitor se va construi o centrală electrică geotermică și în apropierea Moscovei.

Să vizităm această neobișnuită centrală electrică. Clădirea albăstruie este ascunsă printre mesteceni tineri. Nu se văd nici liniile de cale ferată, indispensabile termocentralelor de la mijlocul secolului al XX-lea, nu vedem înălțîndu-se prin apropiere nici peretele alb al vreunui baraj și nu zărim nici oglinda vreunui lac de acumulare. Cîteva instalații de foraj, acționate de curenți de înaltă frecvență, un sistem de țevi acoperite cu un strat gros de izolație termică, ce pătrund în pămînt, iată tot ce se poate vedea lîngă această clădire.

Centrala electrică geotermică primește energie din straturile adînci ale Pămîntului. Sondele ei pătrund pînă la o adîncime de

15—20 mii de metri, în zonele unde magma se răcește și se cristalizează, comprimată de presiunea gigantică a straturilor superioare. În timpul procesului de cristalizare, din magmă se degajă o mare cantitate de gaze și vapori de apă fierbinți, care se ridică pe țeava subțire a sondei ca pe craterul unui vulcan. Acest vulcan este însă îmblînzit de om: masele de vapori și gaze sînt captate de țevi dirijate spre separatoare, unde se separă și se condensează vaporii elementelor rare, precum și adaosurile dăunătoare, vaporii de apă etc. Astfel, centrala electrică geotermică este totodată și o uzină producătoare de heliu și hidrogen, magneziu și aluminiu, potasiu și sulf, precum și multe alte elemente necesare economiei naționale.



Să intrăm în secții. O parte din ele lucrează pe bază de semiconductori: comprimate de condensatoare gigantice, elementele chimice și amestecurile lor se răcesc în forme, încălzind baterii de semiconductori, care dau naștere curentului electric.

Între timp, din secția învecinată se aude vuietul uniform al unor mașini. Sînt turbinele de gaze și aburi, care pun în mișcare generatoarele. O trăsătură caracteristică a energeticii de la începutul secolului al XXI-lea este că electrogeneratoarele mecanice ale termocentralelor n-au fost încă complet înlocuite cu termoelemente de semiconductori.

Academicianul își întrerupe pentru o clipă povestirea și ne arată bucata de piatră care ne-a atras atenția încă de la începutul convorbirii.

— Iată încă o bogăție subterană de mare viitor — bazaltul, practic omniprezent.

Bazaltul, verde-închis sau negru, brun sau cenușiu, compact sau poros, este principala rocă de origine vulcanică. Din ea sînt formate lanțuri întregi de munți, iar vulcanii din insulele Hawai, din Islanda, din Kamciatka noastră etc. revarsă și astăzi rîuri întregi de bazalt topit. Probabil că în orice punct al globului am începe să forăm, sub stratul de roci sedimentare și sub granitul ce le servește drept carcasă am da peste un strat gros de bazalt. Bazaltul conține în mod obișnuit 20—25% fier, o cantitate aproximativ egală de magneziu, ceva mai puțin calciu, 3—5% oxizi de potasiu și sodiu, aluminiu, acid silicic. Această rocă mai conține de obicei și alte elemente, inclusiv metale rare și prețioase. Nu este avantajos să extragem fierul din bazalt, deoarece dispunem de roci mult mai bogate în acest metal.

De asemenea, nu este avantajos să extragem din bazalt, în mod separat, nici magneziu sau potasiu. Dar dacă s-ar pune la punct o producție combinată care să producă pentru economia națională un șir întreg de produse: fier, potasiu, magneziu, aluminiu și alte elemente, se va constata că în urma unei astfel de prelucrări a bazaltului nu rămîn aproape nici un fel de reziduuri.

În multe țări, cele mai bogate zăcăminte de minereuri de fier, ca și de alte elemente, au fost exploatate pînă la epuizare, sau sînt pe cale să se epuizeze. Dar se poate afirma cu certitudine că aproape fiecare țară dispune de cantități nelimitate de bazalt, această rocă a viitorului. Tehnica metalurgică a viitorului va putea prelucra și o serie de alte roci astăzi nefolosite, sau folosite numai pentru extragerea unui singur element component...

Și acum revin la problema epuizării geografiei ca știință. Cred că în viitorul apropiat se va schimba însuși caracterul geografiei: din pasiv-descriptivă, cum a fost pînă acum, ea va deveni o știință activă. De fapt, în istoricul aproape al fiecărei științe se pot distinge două perioade: prima, cînd are loc strîngerea faptelor și descoperirea unor legi ale naturii, și a doua, cînd începe aplicarea activă a legilor descoperite.

Geograful viitorului se va ocupa de transformarea activă a caracterului unor raioane, regiuni, ba poate chiar și a unor continente întregi ale globului pămîntesc. Studierea influenței exercitate de curenții oceanici calzi ne permite să prezicem de pe acum cum se va modifica clima, dacă le vom schimba întrucîtva direcția. Probabil că geografii viitorului vor studia temeinic aceste consecințe, iar societatea viitorului va putea schimba nu numai direcția curenților maritimi, ci și a celor atmosferici. Atunci, în regiunile aride se va putea crea o climă umedă stabilă, și deșerturile vor deveni întinderi înfloritoare. Vor fi topite ghețurile veșnice ale Siberiei, ale Americii de Nord și, poate, ale Groenlandei. Va fi îndulcită clima continentală excesivă din regiunile centrale ale continentelor etc. etc. În general, geografia se va transforma dintr-o știință descriptivă într-o știință a transformării naturii...

Pulsul strîmtorii Tătăreşti

Un glas melodios de femeie anunţă la difuzor: „Pasagerii sosiţi cu avionul Moscova-Sahalin se pot deplasa în orice punct al insulei cu helicopterul, cu trenul sau cu şalupa...“

Era o dimineaţă senină de iulie; în general, vara anului 2007 a fost foarte calmă şi lipsită de vînt. Am hotărît să ne continuăm drumul cu şalupa şi am luat bilete pînă la renumitul baraj al Sahalinului. Iar cînd vasul s-a desprins de chei, ne-am străduit să ne reamintim tot ceea ce ştiam despre această construcţie ingenioasă şi unică în felul ei.

...Ideea de a uni Sahalinul cu continentul a apărut de mult. Ea a fost enunţată pentru prima oară la mijlocul secolului al XIX-lea de către Ghenadi Ivanovici Nevelskoi, care, între anii 1849—1855, a descoperit strîmtoarea ce-i poartă numele şi a demonstrat că Sahalinul este o insulă, şi nu o peninsulă cum se credea pînă atunci. S-a făcut propunerea de a se construi un bac

care să circule în strîmtoarea Tătărească, transportînd pe insulă și înapoi trenuri întregi. Bine, dar ce te faci iarna, cînd strîmtoarea îngheață?

S-a propus apoi să se sape un tunel pe sub strîmtoare, dar planul era mult prea costisitor.

Un tunel, un pod sau...?

În 1951, pe insulă a sosit o expediție numeroasă. Printre membrii expediției se găsea și inginerul Nikolai Gheorghevici Romanov. Inginerul Romanov a fost impresionat de felul cum sînt îmbinate condițiile naturale în jurul insulei. Sahalinul se întinde de-a lungul continentului. La nord, insula este scăldată de apele reci ale Mării Ohoțk, iar la sud — de cele calde, ale Mării Japoniei. În nordul insulei temperatura e foarte scăzută. De-a lungul întregului țărm, de la golful Baikal pînă la capul Tiek, se întinde tundra sau pădurea pitică cufundată în mlaștini. În sudul insulei este mult mai cald. Și natura este aici mai bogată. Oamenii care vin să valorifice bogățiile insulei, să extragă petrol, cărbune și alte minereuri prețioase existente în Sahalin, trăiesc mai ușor aici. Curentul cald Kuro-Șivo, care se apropie de Sahalin din spre sud, temîndu-se parcă de îngustimea strîmtorii Tătărești, nu ajunge pînă la ea, ci se întoarce spre Oceanul Pacific, ducînd cu sine căldura dătătoare de viață.

Se poate oare schimba clima litoralului din Extremul Orient întorcînd acest curent din drumul său și constrîngîndu-l să intre în strîmtoarea Tătărească pentru ca să încălzească nu numai Sahalinul de nord, ci și țărmul Mării Ohoțk? O asemenea realizare, pare-se, este mai importantă decît construcția unui pod plutitor sau a unui tunel între Sahalin și continent.

Pentru a crea un curent din Marea Japoniei spre Marea Ohoțk, prin strîmtoarea Tătărească, savantul sovietic P.I. Koloskov a propus încă din anul 1931 să se despartă apele Amurului în două brațe — unul dintre aceste brațe ar urma să fie îndreptat nu spre partea nordică a strîmtorii Tătărești, ci spre cea sudică. În acest fel apele calde ale Amurului se vor vărsa în strîmtoare, în regiunea De-Kastri, iar curenții maritimi se vor îndrepta spre nord, spre Marea Ohoțk. Proiectul a fost extrem de interesant. Dar nu exista certitudinea fermă că ar lua naștere un astfel de curent.

Inginerul N.G. Romanov stătea zile întregi pe țărmul strîmtorii, privind zbuciumul valurilor, freamătul lor neobosit. Aici fluxul se ciocnea cu refluxul, și mase gigantice de apă se îndreptau spre nord, parcă protestînd că au fost întoarse cu forța înapoi. Și, într-o zi, inginerului Romanov i-a venit o idee extrem de interesantă, care s-a transformat ulterior într-un proiect perfect executat, iar în urmă cu 30 de ani, adică în deceniul 1970—1980, a fost înfăptuit. Esența proiectului constă în...

În această clipă am intrat în porțiunea cea mai îngustă a strîmtorii Tătărești — strîmtoarea Nevelskoi. Distanța dintre insulă și continent este aici numai de 7 kilometri. În fața noastră se înălța un baraj nu prea înalt, care lega cele două țărmuri — de la capul Lazarev, de pe continent, pînă la capul Poghibi, de pe insulă. Deslușim cu ochiul liber că peste baraj trece

acum un tren și circulă automobile. Va să zică, strîmtoarea este zăgăzuită cu un baraj? De ce? Și pe unde trec vasele?

Căpitanul șalupei, un marinar încercat, urmărește pe ecranul laboratorului de radiolocație semnalele de fund, și prin ușița întredeschisă a cabinei ne spune:

— Aici adîncimea este mică, 3—4 metri, rareori 10—15. Numai la mijlocul strîmtorii este mai mare: 25—27 de metri. Pe vremuri, strîmtoarea era navigabilă numai vara, acum însă poate fi folosită tot anul. Luați binoclul...

Barajul se înalță cu cel mult doi metri deasupra apei.

— Fluxul nu este înalt aici, ne lămurește comandantul, și valurile nu ajung să-l acopere.

Șalupa înainta spre baraj. Se apropia timpul cînd începea fluxul. Prin binoclu se vedea clar cum la mijlocul barajului, lung de 7 kilometri, pe o porțiune de aproximativ 600 de metri, au început să se deschidă încet niște porți uriașe de oțel, late cam de 100 de metri. Ele pluteau pe pontoane și serveau concomitent drept poduri plutitoare. Drumul prin baraj era deschis și pentru navele oceanice.

La dreapta și la stînga porților principale s-au deschis niște porți mai mici. Șalupa se apropiase la cîțiva metri de baraj.

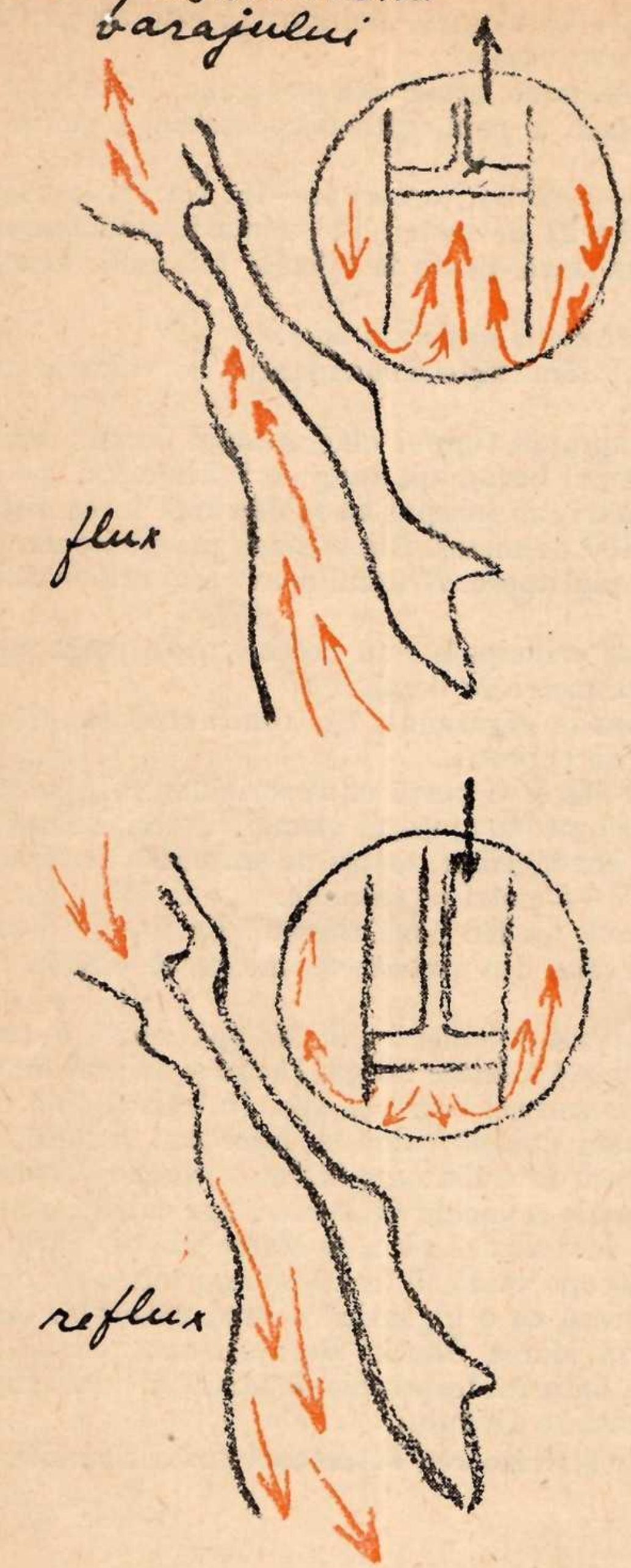
— Opriți mașinile! dădu comanda căpitanul. Și, continuînd să ni se adreseze, adăugă: Ne lăsăm duși de curent...

Curentul fluxului prinse micul vas și îl purtă cu repeziciune prin porți. Timonierul se mărginea să îndrepte ușor, cu ajutorul cîrmei, direcția șalupei. Nici unul dintre noi, ziariștii, nu era marinar, totuși ne-am putut da și noi seama că viteza curentului era de 3—4 metri pe secundă.

— În 24 de ore, spuse căpitanul, au loc două fluxuri. La fiecare 6 ore fluxul alternează cu refluxul, iar apa din strîmtoare începe să circule în sens invers.

Prin porți trec zilnic spre nord trei kilometri cubi de apă, adică o cantitate de patru ori mai mare decît varsă în mare Volga, Donul și Niprul luate la un loc, mai mult chiar decît Amurul cel bogat în ape. În trecut, cînd nu exista barajul, acești kilometri cubi de apă caldă se întorceau o dată cu refluxul la locul lor. Apa „se bălăcea“ în strîmtoare înainte și înapoi. Acum, însă, îndată ce începe refluxul, porțile se închid de la sine, apa caldă rămîne dincolo de baraj și este constrînsă de reflux să plece în Marea Ohoțk. Barajul Sahalinului este o supapă care lasă apa caldă să treacă numai într-o singură direcție — spre nord. El funcționează ca o gigantică pompă naturală, care pompează apele Mării Japoniei în Marea Ohoțk. Barajul funcționează în baza energiei „lunare“. Căci Luna, datorită forței sale de atracție, constrînge apele mării „să circule“, dînd naștere fluxului.

Apele pulsînd ale mării atrag în strîmtoarea Tătărească una din ramificațiile curentului Kuro-Șivo.



— Această pompă lucrează fără întrerupere de 30 de ani, spuse comandantul. Îmi amintesc de anul 1970, cînd a început construcția barajului. Au fost așezate 3 milioane metri cubi de piatră și pămînt, s-a turnat un milion de metri cubi de beton. Barajul, avînd o lățime de 20 de metri, a costat de trei ori mai puțin decît ar fi costat un tunel pe sub strîmtoare. Și cîte binefaceri a adus acest baraj Sahalinului, cîte schimbări ale naturii, schimbări atît de utile, că ar fi greu să fie prețuite în bani.

Pînă în anul 1970, traversam pe jos strîmtoarea Nevelskoi. Grosimea gheții atingea aici un metru; numai un spărgător de gheață ar fi putut s-o biruie, deși mai spre sud, la o distanță de numai 5 kilometri, nu întîlneai gheață de fel. De aceea din Vladivostok spre Marea Ohoțk, vasele trebuiau să facă un ocol prin strîmtoarea Laperusa, trecînd pe lîngă Japonia. Acum însă avem o cale interioară proprie.

Chiar acum îmi vine în minte că pe hărți există o linie roșie — izoterma din ianuarie. Aici începeau gerurile de minus 10 grade. Linia roșie era „linia frontului“, pentru care ținutul de dincolo de cercul polar lupta cu îndîrjire. Această linie era chiar denumită „izoterma minus 10“. Ea se

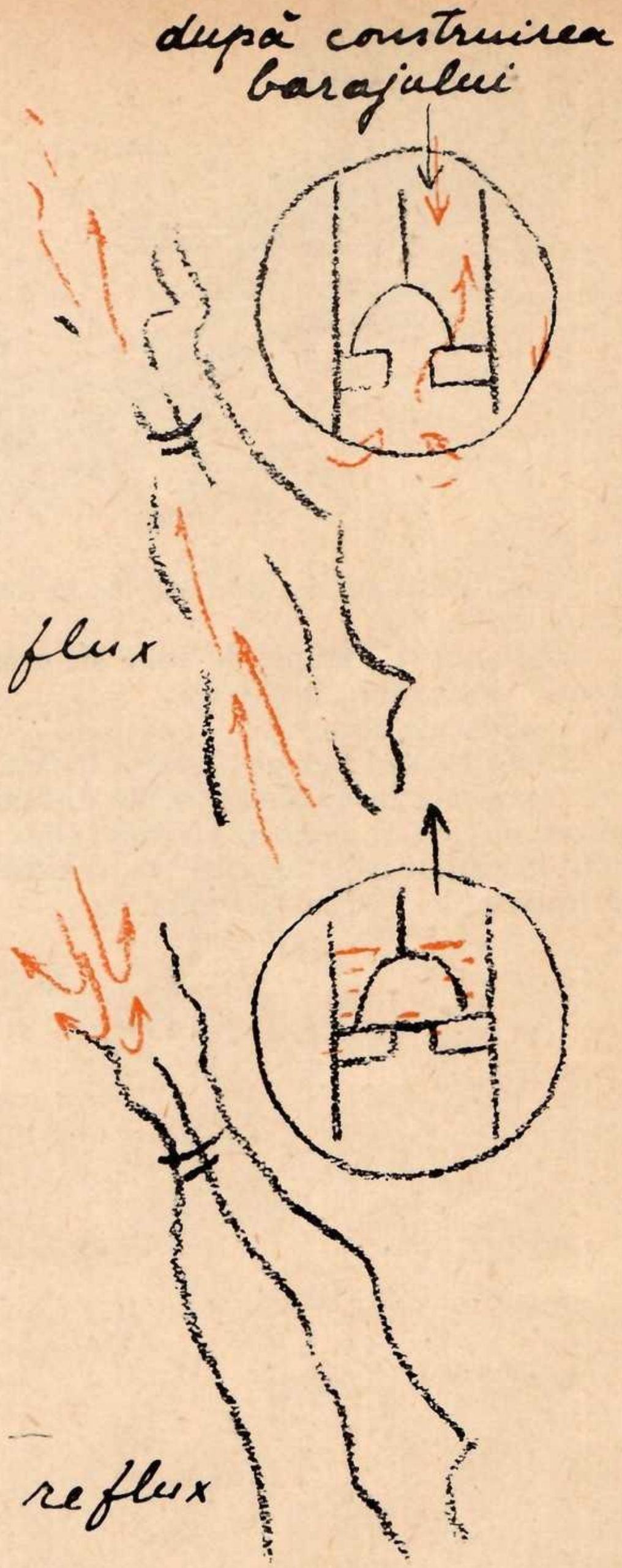
Cu o asemenea pompă fără supapă nu vei avea prea mult de pompat!

apropia de capul Lazarov, atingea Sahalinul, iar pe cealaltă parte se întindea de-a lungul litoralului Mării Ohoțk. Acum „izoterma minus 10“ nu se mai apropie de Sahalin. Ea a fost împinsă de curentul cald undeva spre Anadîr, spre Ciukotka.

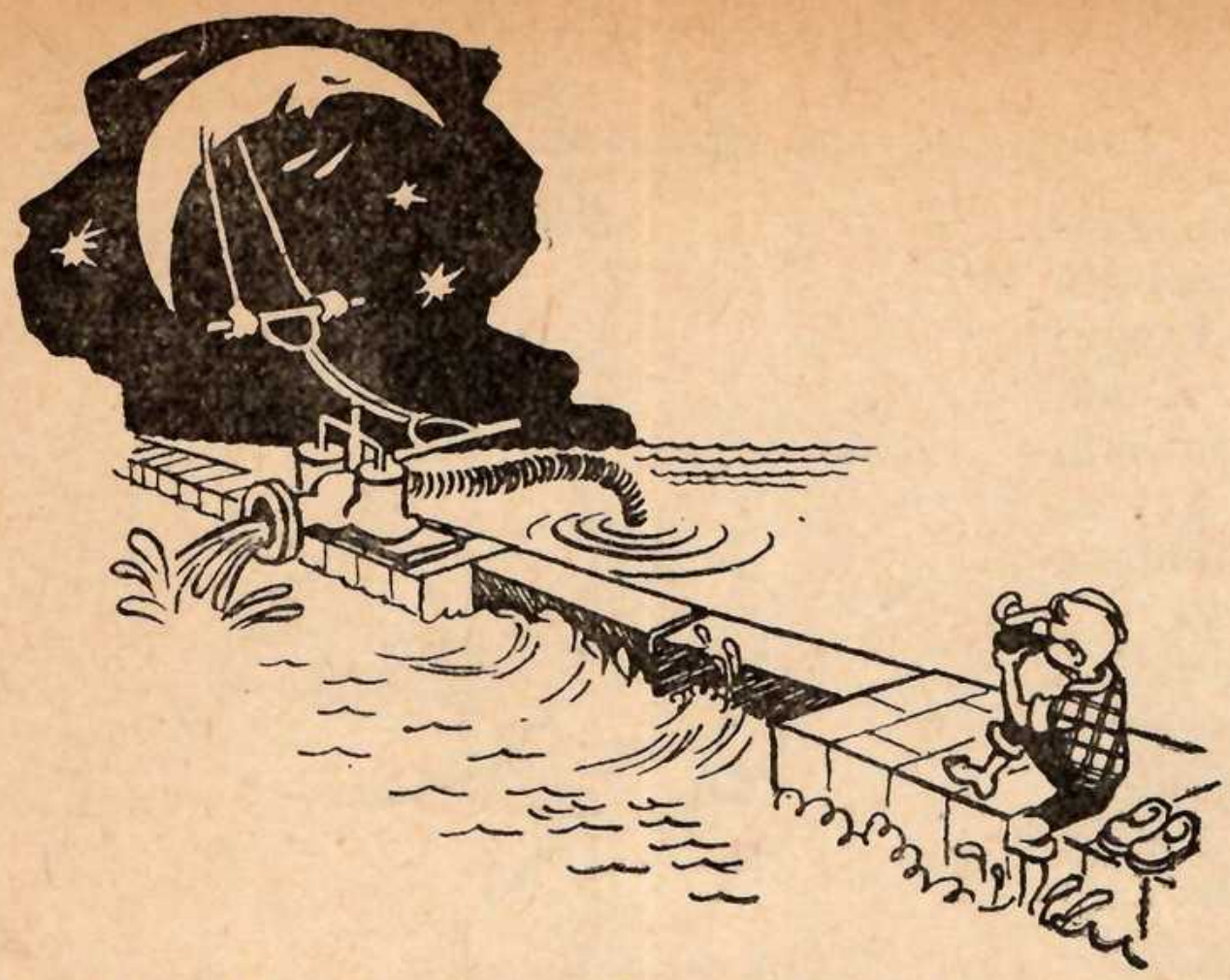
Temperatura medie anuală a litoralului Mării Ohoțk a crescut în acești 30 de ani aproximativ cu 10°! În Marea Ohoțk, ghețurile au devenit o raritate. Iar geografii s-au zăpăcit de-a binelea, ne spuse căpitanul, izbucnind în rîs. A dispărut polul frigului. El a părăsit Oimakon-ul, și de cîțiva ani nici una din expediții nu poate determina locul cel mai friguros din Siberia răsăriteană. Polul se retrage tot timpul spre nord. În cîțiva zeci de ani, „pompa“ ar fi secat Marea Laponiei dacă ea n-ar primi mereu dinspre sud apele calde ale oceanului.

Și pe noi, marinarii, curentul ne ajută. Faimoasele valuri ale Amurului aduc o mare cantitate de mîl în strîmtoarea Nevelskoi, care și așa e strîmtă, are bancuri de nisip și diferite sedimente. Strîmtoarea s-ar fi împotmolit de mult dacă n-ar exista acest curent maritim care s-o curețe.

Ne apropiem de noul port al Sahalinului. În docuri sînt îngrămădite tancuri petrolifere, pe catargele cărora flutură pavilioanele Indoneziei, Vietnamului, Japoniei și multor altor țări.



Cu supapă pompa funcționează din plin.



— Spune, căpitane, dar japonezii n-au pierdut nimic de pe urma acestei reorientări a curentului Kuro-Șivo?

— Nu! Dimpotrivă... Nu demult, cu prilejul sărbătoririi a 30 de ani de la darea în funcțiune a barajului Sahalin, au sosit și pescari japonezi, din insulele japoneze nordice. Supărați sînt numai japonezii amatori de schi. De circa 10—15 ani n-a nins de loc în insule. Clima a devenit mai dulce și mai stabilă.

Căpitanul se apropie de bord și, urmînd vechea tradiție marinărească, ordonă matrozilor inexistenți:

— Aruncați ancora!...

...Iată tabloul care ne-a apărut în fața ochilor în timp ce ascultam povestirea unui om în aparență foarte distant, foarte rezervat, dar în realitate extrem de cordial, inginerul Nikolai Gheorghevici Romanov, autorul proiectului barajului Sahalin, care va schimba radical clima întregului litoral al Extremului Orient sovietic.

Călătorii

INDEPĂRTATE

Previziuni cosmice
În oraşul de pe Lună
Prin spaţiile interastrale

Privite sub aspectul urmărilor pe care le-ar putea avea întreaga cultură și civilizație umană, zborurile cosmice reprezintă cel mai pasionant, cel mai atrăgător și cel mai grandios obiectiv al științei și tehnicii moderne, iar ziua atingerii acestui obiectiv nu este departe.

Desigur, depinde ce înțelegem prin atingerea lui. În anul 1957 *au plecat în călătorii cosmice primii sateliți artificiali ai Pămîntului. Într-un viitor apropiat, printr-o metodă sau alta, se va efectua prima explorare a Lunii*[1]. *Probabil că, la sfîrșitul secolului, oamenii vor vizita planetele vecine. Cu care din realizările de mai sus trebuie să considere omenirea că obiectivul propus a fost atins? Să nu uităm că într-un viitor și mai îndepărtat vor fi cercetate și planetele de la periferia sistemului nostru solar, apoi spațiul interastral din vecinătatea sistemului nostru solar, și se vor întreprinde zboruri spre sistemele planetare ale celor mai apropiate stele...*

Indiferent de la ce etapă am începe să considerăm inaugurată era comunicațiilor cosmice, nu vom putea niciodată să-i punem al doilea ei stîlp de hotar, cel final. Fiecare deceniu, fiecare secol, fiecare mileniu al acestei ere, în care supremația voinței și rațiunii omului se va extinde dincolo de limitele Pămîn-

[1] În ziua de 14 septembrie 1959, cea de a doua rachetă cosmică lansată de Uniunea Sovietică a atins suprafața Lunii. Prima rachetă cosmică sovietică lansată în Cosmos, la 2 ianuarie 1959, a devenit o planetă artificială. (n. red. rom.)

tului, în Universul nemărginit, vor aduce mereu noi descoperiri, mereu noi victorii. Dar niciodată oamenii nu vor descoperi întreg Universul, toate stelele și planetele lui, așa cum au descoperit toate continentele și, pe cît se pare, toate insulele mai importante ale globului pămîntesc. Dintre căpitanii viitoarelor nave cosmice vor fi mulți Cristofori Columbi care vor putea spune: „Am descoperit lumi noi!" Nu va exista însă nici un Magellan care să cuteze să afirme: „Am făcut ocolul întregului Univers"... Infinit este Universul și infinite sînt posibilitățile rațiunii umane de a-l cunoaște.

Numeroasele științe care se ocupă de comunicațiile cosmice — grupate uneori sub denumirea generică de astronautică — se dezvoltă cu o rapiditate nemaiîntîlnită. În fiecare zi se anunță ipoteze noi, se precizează calculele vechi, se obțin noi date pe cale experimentală sau prin observații. Firește, nici nu neam gîndit măcar să trecem în revistă într-un singur capitol toate aceste lucrări, previziuni și presupuneri. Pentru o asemenea prezentare este necesară o carte întreagă, dacă nu mai multe. Ca atare, în capitolul ce urmează ne mărginim să aducem la cunoștința cititorilor cîteva ipoteze noi, cîteva instantanee din astronautica viitorului, așa cum ne-o putem imagina noi astăzi.

•

Previziuni cosmice

Zborurile interplanetare au încetat să reprezinte un subiect exclusiv al autorilor de romane fantastice. Astăzi, de problema călătoriilor cosmice se ocupă în mod activ numeroși ingineri, chimiști, biologi...

Din paginile captivante ale romanelor științifico-fantastice ideea zborurilor cosmice s-a mutat mai întîi pe colile aspre ale hîrtiei de calc, iar pe urmă întreaga lume s-a putut convinge că rachetele balistice și primii sateliți sovietici au purces la traducerea ei în viață.

Iată de ce n-am fost cîtuși de puțin mirați cînd Iuri Sergheevici Hlebțevici, candidat în științe tehnice și autor al multor idei interesante în domeniul astronauticii, ne-a spus:

— Nu vă așteptați să vorbesc despre cine știe ce viziuni fantastice. Mă voi referi exclusiv la posibilitățile reale ale tehnicii teleghidajului, la aportul pe care-l pot aduce realizările ei pentru viitoarele zboruri interplanetare.

K. E. Țiolkovski a propus să se înceapă cucerirea spațiului cosmic prin construirea unui mare satelit artificial al Pămîntului, pe care să poată trăi oameni. Potrivit proiectelor sale, satelitul va avea rolul unui cosmodrom,

de unde vor porni în călătorii de explorare nave interplanetare uriașe, asamblate de oameni chiar pe satelit și conduse în timpul zborului tot de oameni.

Dar dezvoltarea impetuoasă a tehnicii moderne ne permite să începem zborurile interplanetare pe alte căi, mult mai rapide. Aș vrea să amintesc că radiotehnica, în numai 50 de ani de existență, a devenit una din direcțiile principale de dezvoltare a științei și tehnicii. Radioul a depășit considerabil dezvoltarea tehnicii rachetelor. Deocamdată nu dispunem de rachete cu ajutorul cărora oamenii ar putea să ajungă, de pildă, în Marte sau Venus. Mijloace tehnice care să asigure o convorbire prin radio între Pămînt și Marte există însă de pe acum. Dacă am reuși să transportăm pe Marte o aparatură de radio modernă, am putea recepționa chiar astăzi, prin radio, fotografii și imagini televizate de pe această planetă.

Automatizarea și telemecanica permit dirijarea la distanță prin radio a rachetelor și a aparatelor. De ce n-am încerca să folosim această posibilitate? De ce să trimitem în prima călătorie o rachetă avînd pe bord oameni?

Maşina e cea care îşi riscă viața

Lansarea rachetelor fără oameni va scuti știința de riscul unor jertfe omenești, de cheltuieli materiale suplimentare și va grăbi simțitor înfăptuirea visului celui mai îndrăzneț al omenirii — zborul interplanetar.

Dar să ne întoarcem pentru o clipă pe Pămînt. Știți oare că pentru cele 70 de persoane plecate în prima expediție științifică sovietică în Antarctida a fost necesar să se transporte alimente, îmbrăcăminte, locuințe etc. în greutate totală de 10.000 de tone? O sută cincizeci de tone de fiecare om! Ați putea să-mi spuneți ce rachetă ar fi în stare să ridice o astfel de greutate? În plus, nu uitați că ea ar avea nevoie de sute de mii de milioane de ori mai mult combustibil chimic. Dacă vom urma această cale și vom aștepta vremurile cînd vor deveni posibile astfel de zboruri cu racheta, atunci primele călătorii interplanetare se vor înfăptui abia la sfîrșitul secolului al XX-lea sau la începutul secolului al XXI-lea, așa cum afirmă chiar autorii proiectelor zborurilor de explorare cu oameni spre cele mai apropiate planete.

Cu totul altfel se prezintă situația în domeniul lansării de rachete teleghidate. Omul nu s-a ridicat încă la o înălțime mai mare de 30 de kilometri și n-a zburat cu o viteză care să depășească 1500 km pe oră. Pe cînd aparatele fără oameni... În 1957 zburau la mare înălțime, în jurul planetei noastre, doi sateliți artificiali ai Pămîntului. Ei au atins prima viteză cosmică — 8 km pe secundă. Laika are un predecesor încă din 1951: primul animal care s-a ridicat cu o rachetă pînă la înălțimea de 110 kilometri a fost cîinele Țigan, care trăiește și astăzi la academicianul A. A. Blagonravov. Cățelușa Laika s-a ridicat la o înălțime de 1700 de kilometri! Aparatele aflate pe bordul sateliților au efectuat cercetări extrem de prețioase și ne-au comunicat prin radio rezultatele obținute.

Dincolo de pereţele transparent al acestei sere extraordinare strălucea o planetă ablastru-verzuie, înconjurată de nenumărate stele – era Pămîntul.

Cu mintea și cu mîinile sale omul a creat mașini care rezolvă problemele matematice de milioane de ori mai iute decît creatorul lor, precum și mașini care conduc mai rapid și mai precis numeroase procese de producție. Ca ființă înzestrată cu rațiune, ca ființă creatoare, omul s-a ridicat pe o treaptă neatinsă în natură. Dar ca executant al unor operații tehnice precise a fost întrecut de multă vreme și continuă să fie întrecut în numeroase domenii de către mașini. De aceea, este cu totul lipsit de logică să trimitem oameni în primele zboruri interplanetare de explorare.

În ultimii ani m-am ocupat mult de elaborarea metodelor tehnice de explorare a Lunii, precum și a planetelor Marte și Venus, cu ajutorul aparatelor speciale și al tanchetelor-laboratoare, transportate de rachete și dirijate prin radio de pe Pămînt. Azi putem face previziuni concrete, putem preciza anii ieșirii în spațiul cosmic.

Tehnica contemporană ne permite să construim rachete ghidate prin radio, care să atingă Luna și planetele învecinate. Iată de ce putem spune că în anii următori omenirea va porni la asaltul Lunii și al planetelor Marte și Venus fără să mai aștepte pînă cînd va fi creat un satelit artificial, populat de oameni. Într-un viitor apropiat, primii exploratori teleghidați vor cerceta Luna, iar în următorii 5—10 ani, cu ajutorul rachetelor teleghidate, se va putea crea pe Lună o stațiune științifică permanentă, deservită de oameni. La sfîrșitul secolului nostru, zborurile Pămînt-Lună-Pămînt vor deveni ceva obișnuit. La începutul secolului al XXI-lea, Luna va fi un fel de al șaptelea continent al planetei noastre, și, oricît de curios vi s-ar părea, la ordinea zilei va fi problema valorificării bogățiilor ei naturale.

Pentru efectuarea zborurilor în Lună, vor trebui consumate în prealabil cîteva milioane de tone de combustibil, necesare ridicării deasupra Pămîntului a unei originale „stații de transbordare“, un mare satelit, de unde va putea decola spre Lună o rachetă cu oameni. În momentul de față există însă o altă cale mai economică și mai rapidă. La început, pasagerii rachetei spre Lună nu vor fi oameni, ci o tanchetă-laborator, dirijată prin radio de pe Pămînt. În acest caz, consumul necesar de carburant se va reduce la 250 de tone.

Comandată de pe Pămînt, tancheta se va deplasa pe suprafața Lunii și o va filma, transmițîndu-ne imaginile prin televiziune, va cerceta rocile, temperatura și componența atmosferei extrem de rarefiate a Lunii. Legătura cu tancheta poate fi admirabil menținută. Totuși, dacă în pofida tuturor calculelor în aparatura radio din tanchetă se va deranja un dispozitiv important, tancheta va comunica acest lucru și îl va înlocui singură cu un dispozitiv de rezervă, sau, executînd o comandă transmisă de pe Pămînt, va modifica în așa fel schema de funcționare a aparatului, încît va putea renunța la dispozitivul dereglat. O tanchetă similară poate fi trimisă și pe suprafața lui Marte, ceea ce se va și întîmpla cam prin 1965—1971. Pentru a transporta un asemenea laborator mobil pe Marte, va trebui realizată

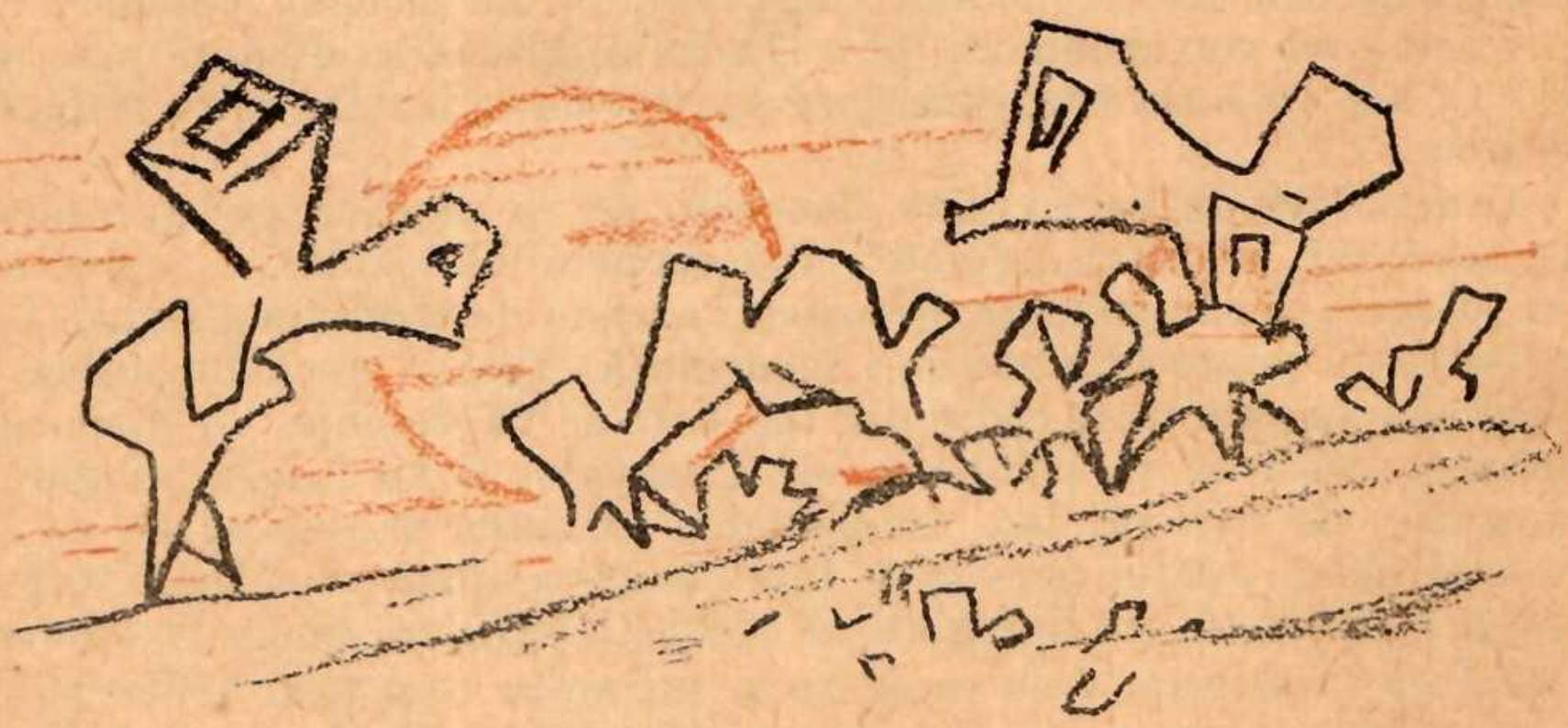
o astronavă, care, împreună cu carburantul, va cîntări șase mii de tone, iar pentru cercetarea planetei Venus (fără debarcarea unei tenchete) se cere o navă cosmică alcătuită din cinci rachete, cu o greutate la start de cîte 50 de tone.

Deocamdată elaborăm întreaga aparatură pornind de la premisa că nici pe Marte și nici pe Venus nu există ființe înzestrate cu rațiune. Dar dacă ele există? Atunci ne vom strădui să construim astfel de aparate, încît să putem lua contact cu locuitorii acestor planete prin radiotelefonie și televiziune. Pe urmă vom porni la înfăptuirea celei mai grele sarcini: zborul omului!

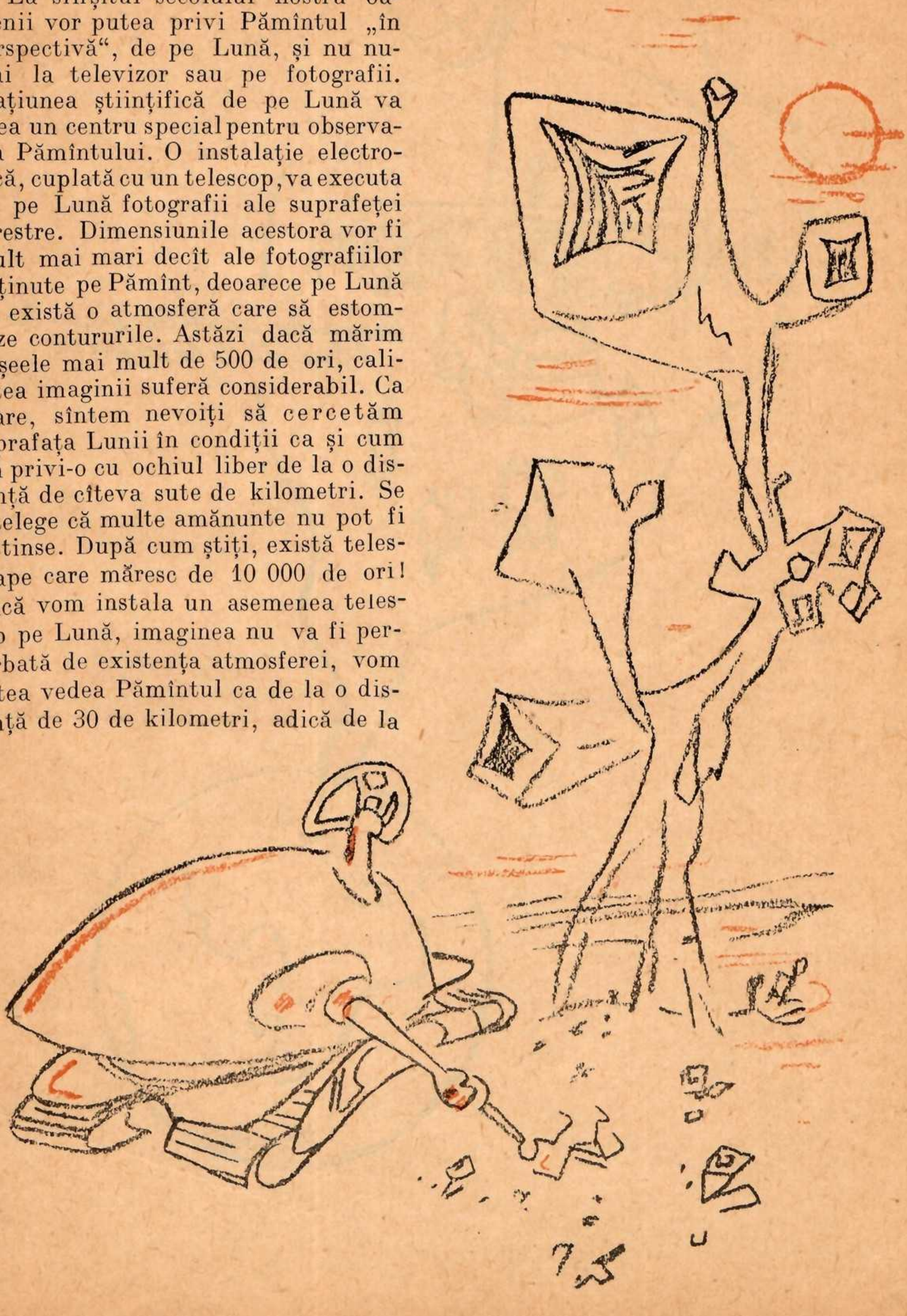
Ambasadori mecanici

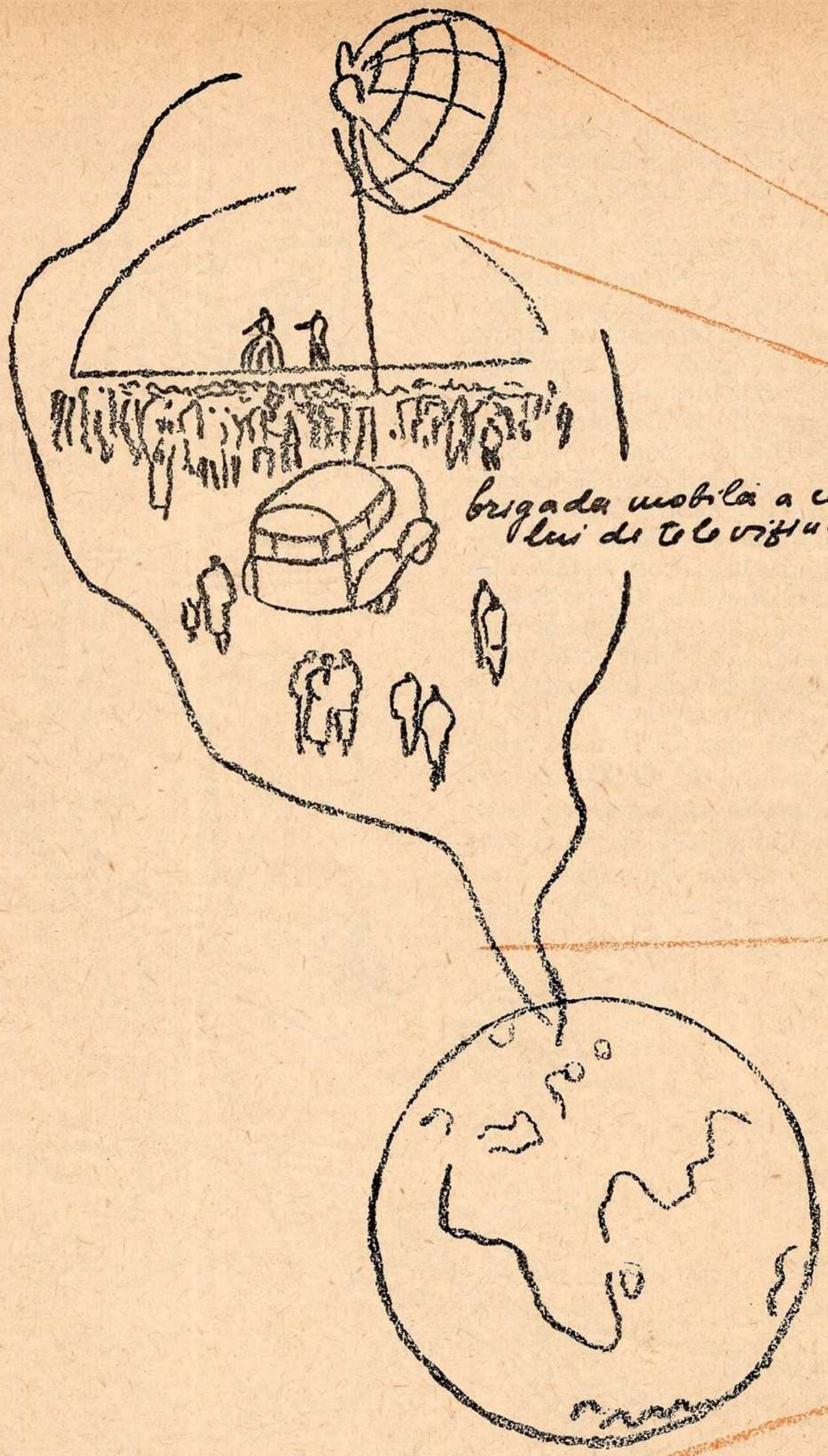
Luna va deveni o... „oglindă-radio". Peste foarte scurt timp o vom utiliza ca stație releu. De pildă, emisiunile postului de televiziune din Moscova vor putea fi recepționate pe Lună, amplificate și retransmise pe Pămînt, putînd fi recepționate de spectatorii unei jumătăți a globului pămîntesc! Nu mai vorbim despre legătura telefonică și telefotografică prin intermediul Lunii, care va lărgi nebănuit de mult contactele între oameni aflați la distanțe foarte mari. Fie că vă aflați pe un vas în largul oceanului, fie că zburați cu avionul, veți putea recepționa emisiunile de televiziune din orice țară... Pentru stabilirea comunicațiilor la distanțe foarte mari, veți putea utiliza undele ultrascurte de radio, care astăzi nu pot fi folosite în acest scop. Pe Lună va apare un radiofar, care va emite semnale pentru orientarea avioanelor și a navelor noastre și chiar a rachetelor cosmice. Va apare radio-navigația lunară.

Ce va găsi în Lună, în Marte şi Venus primul nostru explorator — laboratorul automat mobil



La sfîrșitul secolului nostru oamenii vor putea privi Pămîntul „în perspectivă“, de pe Lună, și nu numai la televizor sau pe fotografii. Stațiunea științifică de pe Lună va avea un centru special pentru observarea Pămîntului. O instalație electronică, cuplată cu un telescop, va executa de pe Lună fotografii ale suprafeței terestre. Dimensiunile acestora vor fi mult mai mari decît ale fotografiilor obținute pe Pămînt, deoarece pe Lună nu există o atmosferă care să estompeze contururile. Astăzi dacă mărim clișeele mai mult de 500 de ori, calitatea imaginii suferă considerabil. Ca atare, sîntem nevoiți să cercetăm suprafața Lunii în condiții ca și cum am privi-o cu ochiul liber de la o distanță de cîteva sute de kilometri. Se înțelege că multe amănunte nu pot fi distinse. După cum știți, există telescoape care măresc de 10 000 de ori! Dacă vom instala un asemenea telescop pe Lună, imaginea nu va fi perturbată de existența atmosferei, vom putea vedea Pămîntul ca de la o distanță de 30 de kilometri, adică de la





brigada mobilă a centrului de televiziune

Emisiunea fiecărui centru de televiziune va fi retransmisă pentru spectatorii de pe o întreagă emisferă a globului pământesc

înălțimea unui avion stratosferic. Din avion nu observăm însă decît o porțiune relativ redusă a suprafeței terestre, pe cînd prin telescopul electronic vom vedea o emisferă întreagă, iar în decurs de 24 de ore, toată suprafața globului pămîntesc. Iată dar un paradox optic: văzut prin telescop, Pămîntul este mai aproape de Lună decît Luna de Pămînt.

Peste 10—20 de ani se va putea obține de pe Lună prevederea precisă a timpului pentru întreg globul. Prin telescop vom vedea unde se formează norii, încotro se deplasează ei și cu ce viteză. Previziunile „selenice" ale timpului vor veni în ajutorul aviației de mare viteză, în special a acelor avioane care deservesc liniile de cursă lungă, transoceanice. Astăzi, un avion „T.U.-104" parcurge distanța Moscova-Londra în trei ore. Nu peste multă vreme ea va fi străbătută în 50—60 de minute, și aviatorii vor trebui să cunoască, înainte de decolare, starea timpului de-a lungul unui parcurs de cîteva mii de kilometri. Astăzi serviciile noastre de meteorologie „terestre" nu pot da asemenea informații.

Și, fiindcă veni vorba de starea timpului, vreau să vă spun că sateliții artificiali ai Pămîntului ne vor putea avertiza din timp intensificarea radiațiilor cosmice dăunătoare, ne vor preveni că spre Pămînt se îndreaptă roiuri de meteori care pot primejdui zborurile interplanetare. Va apărea un serviciu special meteointerplanetar.

La începutul secolului al XXI-lea, omenirea va studia pe scară largă sistemul nostru solar, va putea preciza în amănunt „mecanismul" mișcării planetelor. Radiolocația cosmică, știința ce ia naștere în zilele noastre, va permite să se măsoare foarte exact, cu o precizie pînă la cîțiva kilometri, coordonatele celor mai apropiate planete (aproximația este astăzi de cîteva sute și chiar mii de kilometri).

Se poate afirma cu certitudine că și televiziunea cosmică va cunoaște o dezvoltare impetuoasă.

Astronave teleghidate vor porni în călătorii cosmice spre astrul central al sistemului nostru planetar. Înzestrate cu un „ochi" televizor de construcție specială, acoperit cu materiale protectoare, rachetele se vor apropia de Soare la o distanță mai mică decît orbita lui Mercur, planeta cea mai apropiată de Soare. Oamenii de știință vor afla secretele giganticei „pile" termonucleare, căreia oamenii îi spun de multă vreme Soare. La începutul secolului al XXI-lea, cu ajutorul rachetelor teleghidate, va începe asaltul așa-numitelor planete exterioare — Saturn, Jupiter, Uranus și Pluton.

Față-n față cu Soarele

Astronomia va deveni treptat un vast domeniu de cercetare științifică cu numeroase ramuri. Cercetătorii se vor specializa în studierea unei singure planete. Acum studiem geologia Pămîntului, meteorologia lui, fizica mărilor lui. Generațiile viitoare de savanți vor studia geologia și meteorologia Lunii, a planetelor Marte, Venus, vor cerceta fizica mărilor de pe Venus.

Tehnica teleghidajului rachetelor cosmice se va dezvolta concomitent în două direcții: în primul rînd, în direcția amplificării sarcinilor executate de rachete, și în al doilea rînd, în direcția maximei simplificări a ghidajului lor. Unii cititori cred poate că rachetele vor zbura „singure“ spre alte planete, fără a fi necesară participarea omului, și că ele se vor orienta „singure“, noi trebuind doar să le imprimăm direcția cuvenită la start. Dacă lucrurile ar sta astfel, atunci din cîteva zeci de mii de rachete trimise de pe Pămînt spre alte planete, fie din cauza unor erori direcționale infime, fie datorită altor greșeli, ar ajunge la țintă numai cîteva și am înregistra pagube materiale uriașe. Care este soluția?

Se cere stabilirea unei comunicații permanente prin radio cu racheta, astfel ca să-i putem corecta din timp traiectoria. Aparatura respectivă va mări foarte puțin greutatea rachetei, în schimb exploratorii noștri cosmici vor ajunge cu certitudine la destinație.

Dar să ne întoarcem din nou pe Pămînt și să ne străduim să imaginăm o stație de teleghidaj așa cum va arăta ea în anii următori. Aceste stații vor fi instalate pe cîteva continente, iar, în ceea ce privește costul lor, fiecare dintre ele nu va fi mai scumpă decît o mare uzină. Cîteva clădiri, aflate la o oarecare distanță unele de altele, numeroase aparate automate și telemecanice, cîteva mașini electronice de calcul, instalații releu și televiziune — iată cum va arăta un centru de telecomandă. Iar de jur împrejur, pe distanțe de sute de metri, se vor afla diferite oglinzi-antene.

Aici se vor aduna miile de fire invizibile pornite de la nenumăratele rachete aflate în zbor. În drumul lor spre planetele îndepărtate, multe rachete vor zbura ani de zile. Stațiunile le vor urmări rînd pe rînd, fără încetare, nelăsîndu-le să scape din cîmpul „radiovizibilității“.

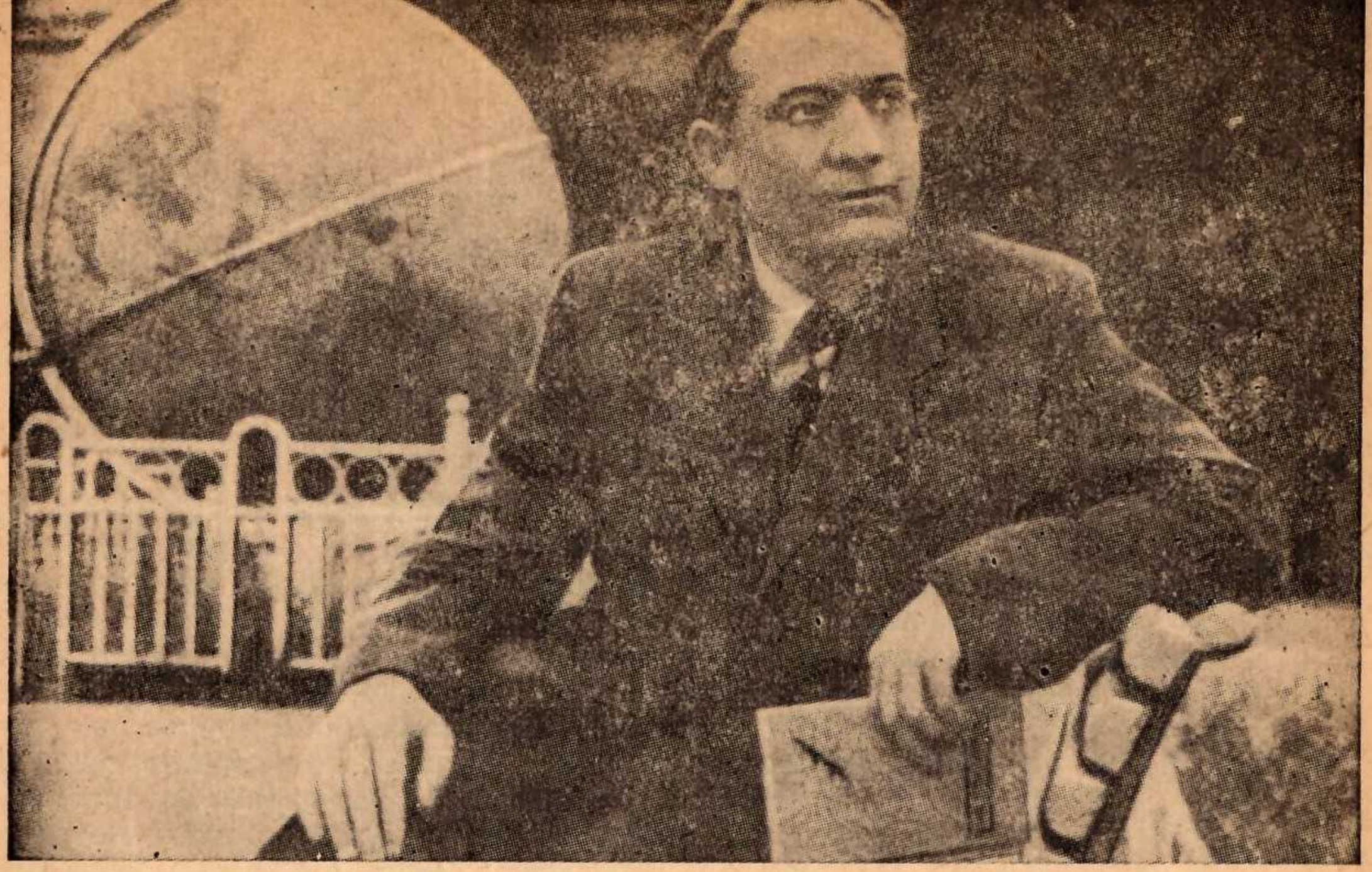
Dar dacă s-ar mărgini numai la urmărirea rachetelor, neîndeplinind însă un întreg complex de lucrări, aceste stațiuni de teleghidaj cosmic n-ar fi de loc rentabile. Cu ajutorul lor, „adevărate ferestre deschise spre Cosmos“, specialiștii din cele mai diferite ramuri ale științei vor obține însă numeroase date științifice. Institutele de biologie, geologie și meteorologie etc. vor primi cu regularitate prin cabluri și linii de comunicație, de radiorelee imaginile televizate ale Soarelui, ale planetelor, precum și diferite date ale măsurătorilor... Orice semnal de radio, orice imagine, orice știre de pe planete va fi înregistrată pe benzi magnetice și se va păstra în arhive-radio speciale, spre a fi prelucrate și sintetizate ulterior cu ajutorul mașinilor de calcul.

Institutul de științe cosmice

Mii de specialiști vor dirija rachetele și vor recepționa datele transmise de ele. Datorită realizărilor tehnicii de teleghidaj, la studierea spațiului cosmic vor participa efectiv cîteva zeci de mii de savanți. Anul geofizic nu va lua sfîrșit. Am putea spune că secolul al XXI-lea va deveni primul Secol geofizic internațional.

Tot ce v-am spus pînă acum, toate aceste previziuni și perspective vor putea fi înfăptuite numai dacă popoarele de pe întregul glob pămîntesc vor colabora pașnic. Numai astfel, în loc să fie antrenată în cursa înarmărilor, actuala generație își va putea îndrepta întregul surplus de forțe, întreaga putere a tehnicii și a minții omenești spre rezolvarea acestor mărețe sarcini creatoare, ce vor face cinste numelui de om. Dacă toate forțele și toate fondurile cheltuite pentru fabricarea rachetelor militare intercontinentale ar fi canalizate în vederea pregătirii zborurilor interplanetare, atunci toate termenele prevăzute de noi s-ar reduce de cîteva ori.

Subţire ca un ac, raza izvorită din norul de foc al „camerei magnetice de ardere“ este de fapt jetul de reacţie al motorului uriaşei nave cosmice.



În oraşul de pe Lună

Valeri Briusov, un poet foarte inteligent şi foarte talentat, care a trăit în primul pătrar al veacului nostru, a fost un bun cunoscător al trecutului omenirii şi în acelaşi timp a fost preocupat de ceea ce-i rezervă umanităţii viitorul. El credea că va veni timpul cînd „un singur oraş va acoperi întregul glob cu un înveliş de sticlă strălucitoare, un solz uriaş.“ Într-una din piesele sale el vorbeşte despre pieirea vieţii de pe Pămîntul stors de vlagă, acoperit cu un asemenea oraş unic de sticlă, dincolo de care au dispărut şi ultimele urme de atmosferă.

De data asta Briusov a greşit.

Briusov a greşit

Nu, omenirea nu-i pîndită de o moarte neputincioasă, în atmosfera înăbuşitoare, de seră, a unei lăzi de sticlă. „Omenirea... va pătrunde, la început timid, dincolo de limitele atmosferei, iar pe urmă va supune întregul spaţiu din vecinătatea Soarelui“, e cuvîntul profetic rostit de K.E. Ţiolkovski. Nu pe Pămînt, ci pe alte corpuri ale sistemului solar vor răsări oraşe de sticlă, cu o atmosferă artificială, sere gigantice, înzestrate cu centrale helioelectrice şi cu tot ce

este necesar unui circuit complet al substanțelor necesare organismului viu.

Interlocutorul nostru, Nikolai Alexandrovici Varvarov, președintele secției de astronautică a Asociației voluntare pentru sprijinirea armatei, aviației și flotei — A.V.S.A.A.F. — făcu o scurtă pauză.

— Primul oraș de acest fel va lua ființă pe Lună. Priviți fotografia transmisă de satelitul nostru. Toate circurile și craterele de pe Lună sînt parcă special adaptate de natură pentru amenjarea unor orașe-sere, acoperite cu calote uriașe de sticlă.

Asaltul spațiului cosmic a început o dată cu lansarea satelitului artificial sovietic al Pămîntului. Următoarea etapă va fi asaltul Lunii, la început cu ajutorul unor tanchete-laborator automate, iar apoi de către brigăzi complexe de savanți. Atunci se va ivi necesitatea de a crea pe Lună un centru populat permanent — o bază de operații și o stație de alimentare a navelor cosmice, care vor pleca în lungi călătorii spre planetele învecinate.

Jimble de aur și papuci din briliante

La început, aprovizionarea locuitorilor Lunii cu cele trebuincioase traiului se va face, desigur, de pe Pămînt și va fi extrem de costisitoare. O jimblă transportată în Lună va costa cam tot atît cît ar costa pe pămînt o astfel de pîine fabricată din aur. De aceea, una din primele sarcini ale științei viitorului va fi găsirea unor posibilități care să permită autoaprovizionarea Lunii. Cred că la începutul secolului al XXI-lea această sarcină va fi rezolvată dacă...

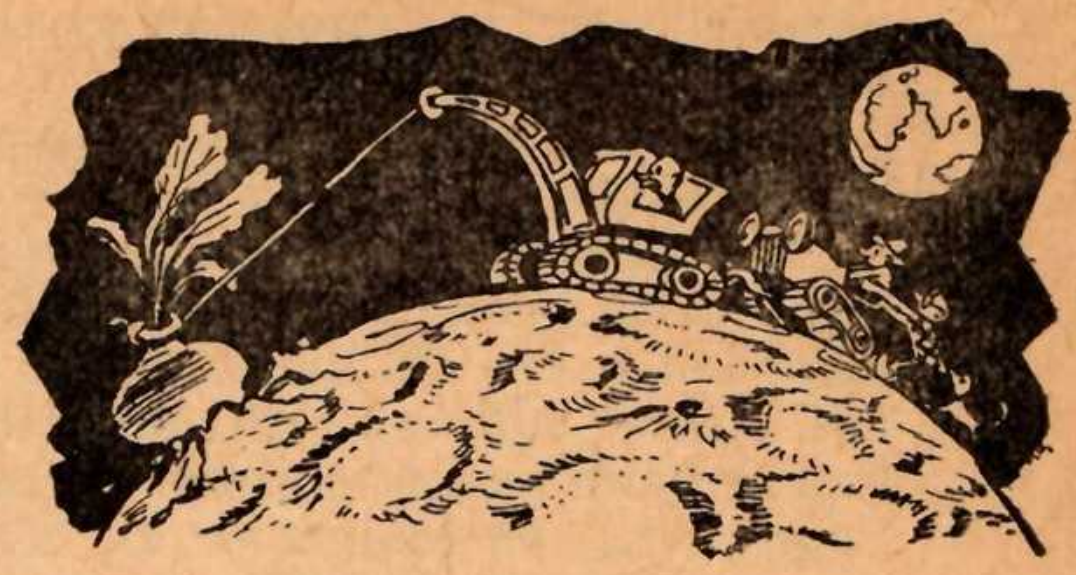
Acest „dacă“ presupune dezvoltarea pașnică, normală a omenirii. Noi, astronauții sovietici, ca și astronauții din lumea întreagă, sîntem profund interesați în menținerea și asigurarea unei păci îndelungate și trainice între toate popoarele de pe Pămînt. Apropiata înfăptuire a zborurilor cosmice este posibilă numai dacă Pămîntul nu va fi împins în focul infernal al unui război atomic.

Și, deoarece am convingerea fermă că forțele păcii vor reuși să apere pacea, am plăcerea să vă invit la o plimbare prin primul oraș selenic, situat în craterul Eratostene.

...Sîntem pe Lună.

De la selenodrom, un automobil de construcție specială ne-a dus în goană, pe o șosea dreaptă, construită pe cornișele de granit ale stîncilor. Admirabilă șosea! Ea nu este nici spălată de ploi și nici acoperită de praf, căci în Lună nu există nici ploaie, nici vînt, nici atmosferă. Automobilul este de o construcție specială, închis ermetic și prevăzut cu o instalație de aer condiționat, deoarece altminteri ne-am fi copt, pur și simplu, în cutia metalică, încălzită pînă la incandescență de radiația directă a Soarelui.

Automobilul intră acum într-un tunel îngust, săpat în stîncă, și în fața noastră se deschid niște porți de aluminiu. Intrăm într-o ecluză aeriană. În orașul din Lună presiunea atmosferică atinge aproape 500 de milimetri



(coloană de mercur), adică cu o treime mai puțin decît pe Pămînt, la nivelul mării. Cum însă aerul conține mai mult oxigen decît cel de pe Pămînt, poate fi respirat fără nici un fel de inconveniente pentru sănătate. Pentru ca aerul să nu scape de sub calota de sticlă a orașului, toate porțile de acces sînt închise ermetic, iar intrarea și ieșirea se efectuează prin niște ecluze aeriene.

Iată-ne, în sfîrșit, intrînd în oraș, după ce în fața automobilului s-a deschis o a doua poartă de aluminiu. E o adevărată plăcere să respiri aerul umed, în ușoară mișcare, creat în orașul de sticlă de pe Lună.

Da, deasupra noastră se află într-adevăr o cupolă transparentă, formată din mai multe straturi. Unele straturi sînt de sticlă, altele din mase plastice de diferite compoziții și proprietăți. Diferită este și compoziția gazelor introduse între straturile transparente. Să nu uităm că acest clopot subțire de sticlă înlocuiește aici stratul gros al atmosferei terestre și deține cîteva funcții importante: să lase să pătrundă în oraș numai acea parte a radiațiilor solare care ajung și pe suprafața Pămîntului, să rețină și să contribuie la transformarea în energie electrică a acelei părți a radiației solare care este reținută și de atmosfera terestră, să apere orașul de meteoriți etc.

Chiar și cei ce dorm în stradă au aici un acoperiș deasupra capului

Ici și colo, coloane de aluminiu sprijină ochiurile — tot de aluminiu — de care sînt fixate foile de sticlă și masă plastică ce alcătuiesc acoperișul. Să nu credeți că rolul coloanelor este de a împiedica prăbușirea acoperișului. Dimpotrivă, ele sînt solicitate la întindere, trăgînd spre Lună acest plafon, care ar putea fi smuls de presiunea aerului.

Trecem pe lîngă arbuști înfloriți și pomi încărcați cu fructe. Nu putem recunoaște toate speciile acestei vegetații bogate, deși toate sînt copiii Pămîntului. În condițiile gravitației slabe de pe Lună, o ridiche obișnuită crește cît un curmal, iar ceapa se ridică cu săgeți lungi de zece metri.

În fața noastră se ridică deodată un perete de sticlă cu o ușă dublă. Asemenea pereți se întîlnesc aici foarte des, la fiecare 800—1000 de metri. Rolul lor este aproximativ același ca și al pereților izolatori ai vaselor oceanice. Dacă nava se lovește de o stîncă submarină și se produce o spărtură în chilă[1], apa va inunda un singur compartiment și vasul nu se va scufunda. Dacă un

[1] Chila este o piesă de la fundul unei nave, care face parte din coloana vertebrală a scheletului navei (n. red. rom.).

meteorit mare va sparge acoperișul orașului lunar, vor pieri numai plantele dintr-un singur sector.

Aluminiu, sticlă, mase plastice, apă, sol — oare toate au fost aduse de pe Pământ?

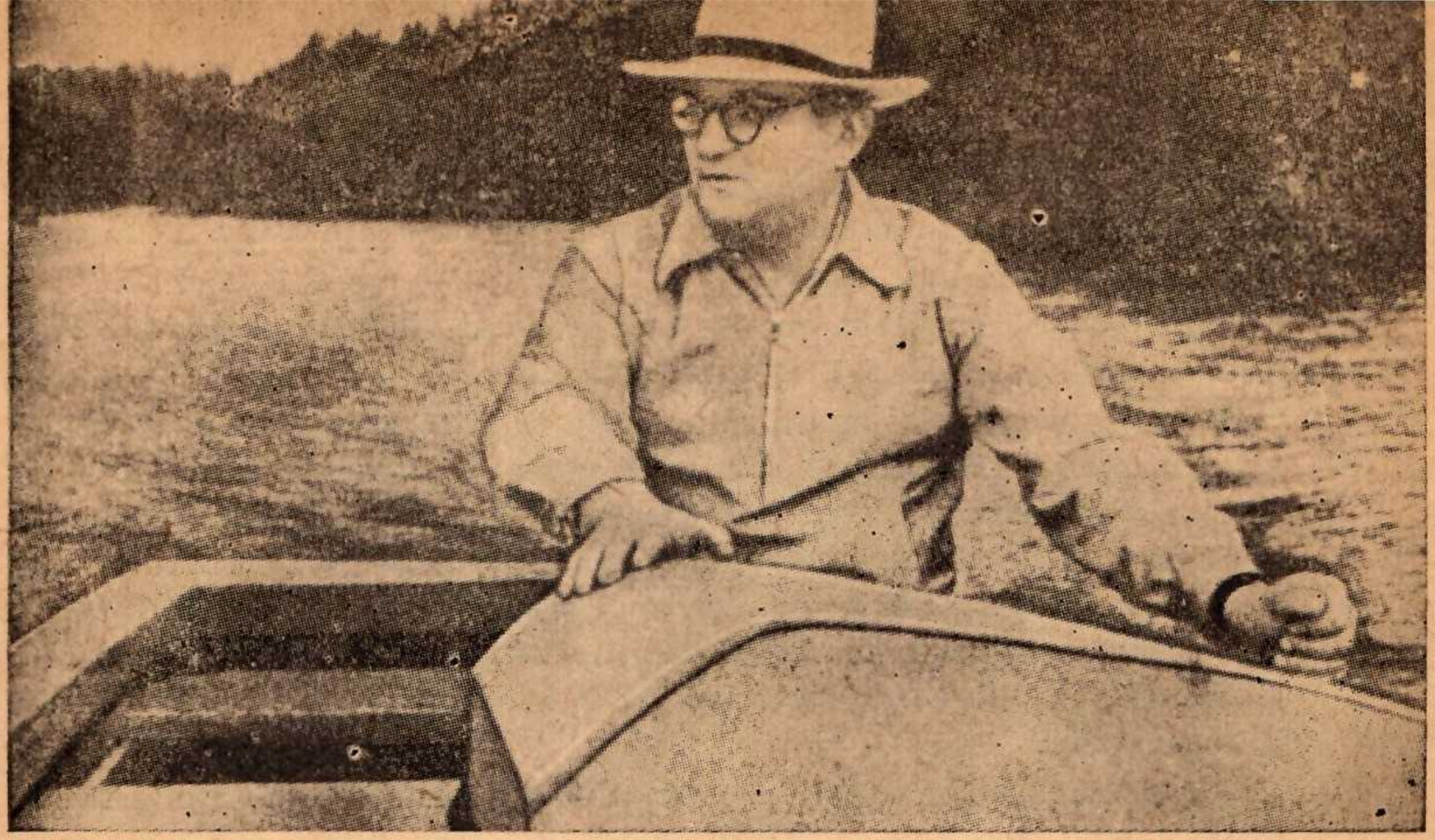
Nu! Aluminiul a fost obținut din rocile selenice, prelucrate de asemenea într-o uzină lunară. Sticla și masele plastice au fost și ele produse de fabrici de pe Lună. Apa din Lună, extrasă din păturile adînci ale satelitului nostru, udă stratul cultivabil al solului lunar. Oxigenul și azotul din atmosfera orașului au fost obținute de asemenea din minereuri locale. Becurile fluorescente, cu lumină de zi, care ard aici în tot timpul nopții lunare (ea durează aproape 30 de zile terestre), bateriile care vor încălzi în acest timp orașul, mașinile și cuptoarele care lucrează în fabricile și uzinele de aici, totul este pus în mișcare, totul funcționează cu energia furnizată de centralele electrice solare și atomice locale.

Autoaprovizionare

Orașul de pe Lună nu numai că se autodeservește, dar a început să lucreze, dacă ne putem exprima astfel, pentru export. Aici se produce carburant sintetic pentru alimentarea rachetelor care pleacă spre Pământ. S-a proiectat chiar construirea în Lună a unui mare șantier de nave cosmice. Peste scurt timp vor pleca în călătorii îndepărtate rachete fabricate în secțiile unei uzine de pe Lună.

...Deasupra acoperișului transparent al orașului arde puternic un soare imobil. Deodată, pe fondul negru al cerului, se proiectează o coloană de foc, dreaptă ca o săgeată lansată spre zenit. De pe selenodrom și-a luat zborul o rachetă gigantică, cu care se îndreaptă spre Mercur prima expediție complexă, organizată de oamenii de știință pământeni.

●



Prin spaţiile interastrale

— Să vorbim despre visurile savanților secolului al XXI-lea... Profesorul Kiril Petrovici Staniukovici își trece mîna prin păr. În cercurile științifice, Kiril Petrovici este cunoscut drept un om de știință curajos, dar foarte exigent, pedant chiar; prietenii îl cunosc ca mare amator de glume bune și calambururi pline de spirit. Schimbarea neașteptată a subiectului, pe care ne-o propune profesorul, ne atrage.

— În primul rînd, pentru ca savanții secolului al XXI-lea să poată visa la viitor, trebuie ca se colul al XXI-lea să sosească. Dacă forțele întunericului vor reuși să dezlănțuie un război atomic — privirea profesorului deveni sumbră — dacă ciupercile aducătoare de moarte ale bombelor cu hidrogen se vor răspîndi pe Pămînt, împroșcînd cu cenușa nimicitoare a izotopilor continentele şi oceanele, otrăvind însăși atmosfera Pămîntului, s-ar putea ca secolul al XXI-lea să nu sosească. Acum, pentru prima oară în istorie, omenirea dispune de un mijloc în stare să nimicească viața pe întreaga noastră planetă.

Jocul cu bomba atomică

Folosesc acest prilej ca să alătur glasul meu acelora care cer interzicerea neîntîrziată a experiențelor cu bombe atomice de toate tipu rile și interzicerea folosirii lor ca armă de război.

Cred însă că omenirea nu va accepta să se sinucidă și că vor răsări zorile secolului al XXI-lea. Ce secol minunat!

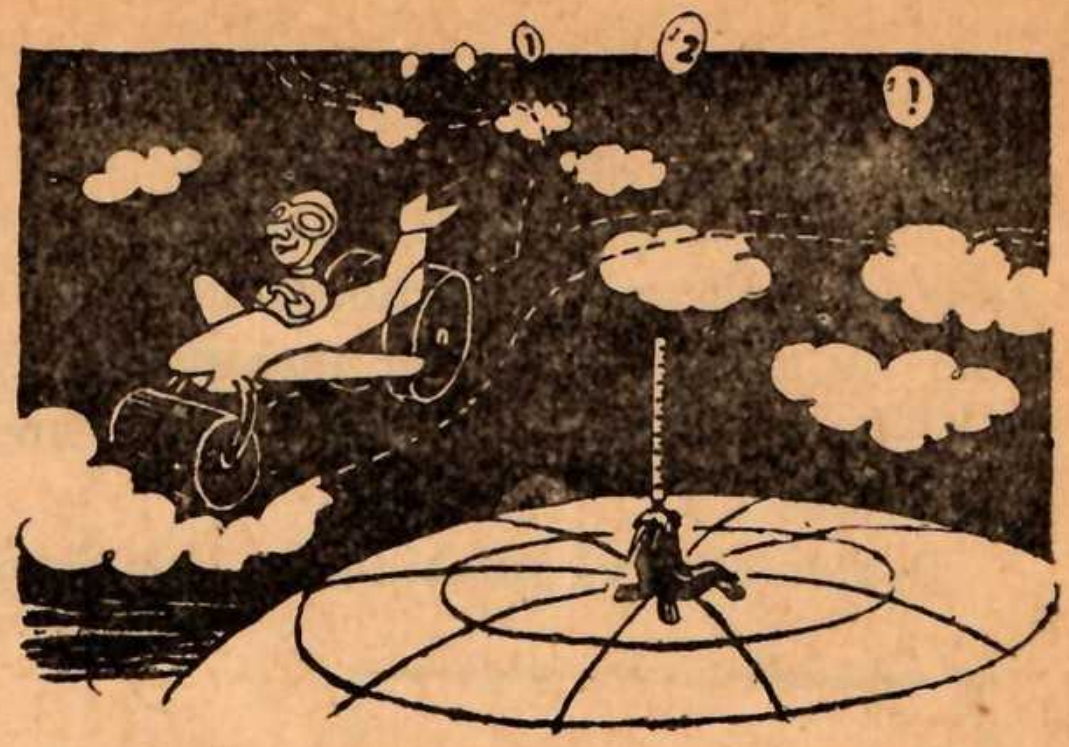
Știți că, nu demult, oamenii de știință au aflat de existența așa-ziselor antiparticule, a antimateriei, cum li se spune, și au reușit să obțină unele dintre ele pe cale artificială. Din păcate, în condițiile noastre, antiparticulele nu „trăiesc" mult, ele pier în clipa cînd se „nasc", existența lor reducîndu-se la fracțiuni infime de secundă. „Moartea" li se trage din ciocnirea cu o particulă analogă lor. Cu acest prilej se eliberează o uriașă cantitate de energie, de sute de ori mai mare decît în cazul reacției termonucleare hidrogen-heliu.

Ne putem imagina atomi și chiar molecule alcătuite în întregime din antiparticule. Poate că în unele regiuni ale Universului, aflate la mari distanțe de noi, există galaxii întregi formate din antimaterie. Poate că savanții de pe planetele acestor galaxii au obținut în clipa de față, cu ajutorul sincrofazotronilor lor, primele particule elementare de felul celor din lumea noastră și le privesc și le studiază cu aceeași uimire cu care studiem noi antiparticulele.

Un oaspete din „antilume"

Să ne imaginăm următoarea întîmplare hazlie: O ființă — un om — din această antilume a sosit la noi pe Pămînt. El va putea trăi aici numa sub un fel de „clopot" energetic, o perdea care să-l izoleze complet de materia noastră. Dar iată-l îndrăgostindu-se de o fată din lumea noastră. Ar fi o tragedie de proporții cosmice, deoarece primul lor sărut, prima lor atingere va declanșa o explozie colosală. Explozia provocată de unirea materiei cu antimateria... În momentul de față, principalul domeniu al activității mele științifice este dinamica gazelor și mă preocupă în mod deosebit problema mișcării particulelor de materie într-o asemenea explozie. Analiza îmbinării extraordinar de complicate a undelor gazoase și luminoase, legate prin nodurile trainice ale cîmpurilor magnetice și gravitaționale, analiza vîrtejului haotic al forțelor nucleare dezlănțuite reprezintă un domeniu de studiu excepțional de interesant și de complex. Deși cunoștințele noastre sînt încă foarte fragmentare, ne putem totuși imagina posibilitatea desfășurării relativ liniștite a procesu-

lui de transformare a particulelor de materie și antimaterie în cuante ale cîmpurilor electromagnetice, în raze de lumină.



Dacă particulele de materie și antimaterie vor fi introduse în camere de ardere în „porții“ mici, sub forma de gaze rarefiate sau sub forma unui jet foarte subțire, procesul ar putea să se desfășoare „liniștit“.

Ne putem imagina de asemenea că oamenii de știință, înconjurînd particulele în reacție cu pereții invizibili, dar indestructibili, ai cîmpurilor electromagnetice, vor reuși să dirijeze produsele acestei reacții — fluxul de fotoni — într-o singură direcție. Atunci va putea fi creat cel mai puternic motor din cîte pot fi închipuite teoretic, motorul-rachetă fotonic. Cred că pînă la începutul secolului al XXI-lea vor fi puse la punct toate lucrările teoretice necesare realizării practice a motorului-rachetă fotonic.

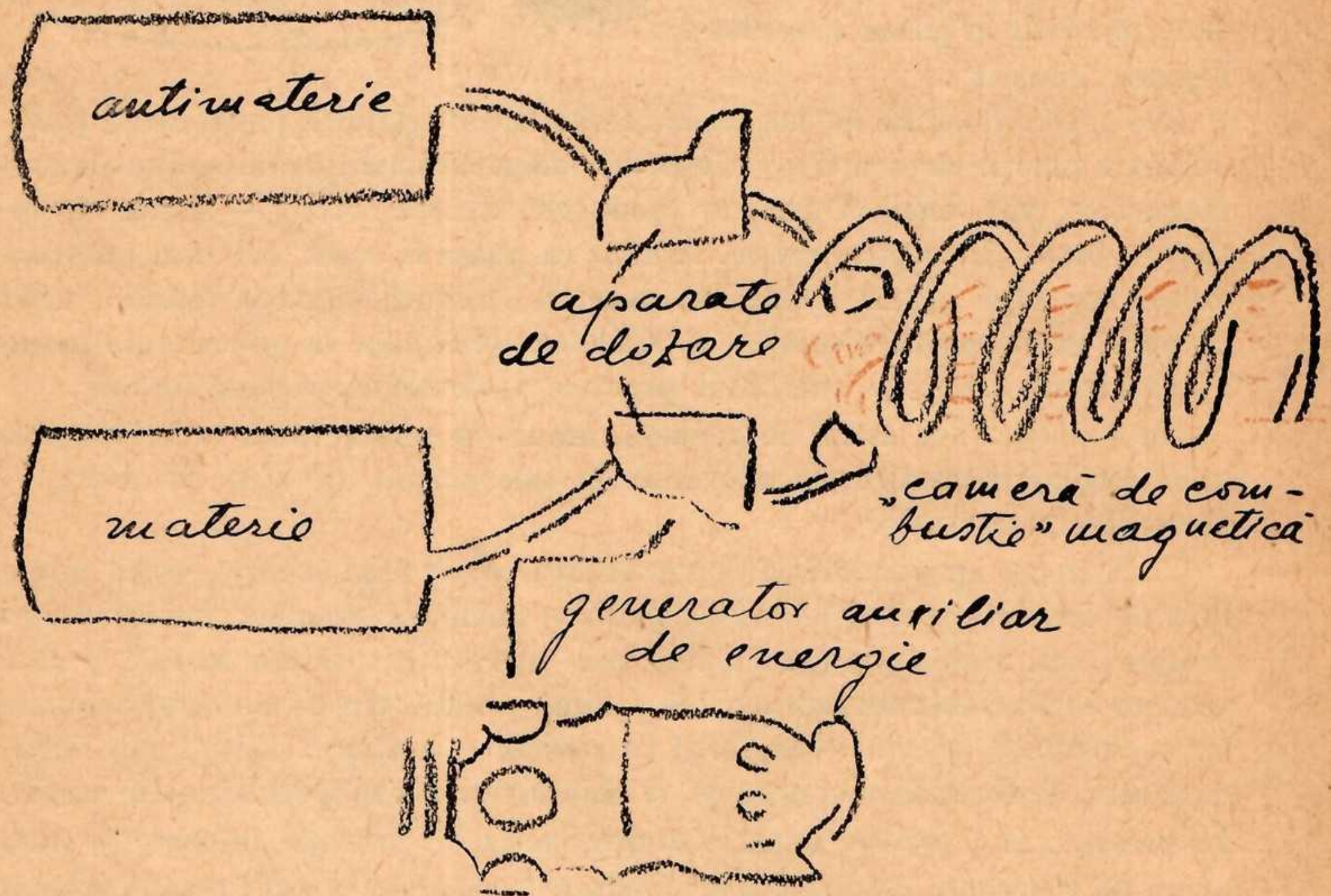
În posesia unei astfel de rachete, omul va putea trece la înfăptuirea unei sarcini fantastice, cu adevărat de neconceput în ziua de astăzi — zborurile interastrale.

... A trecut aproximativ o jumătate de secol de cînd știința a pășit într-o fază de dezvoltare complet nouă: teoria a devansat practica, deschizîndu-i drumuri noi. Mașina de abur a fost mai întîi construită din metal, și abia ulterior a fost elaborată teoria ei. În schimb ultimul tip de motor al avioanelor supersonice actuale — motorul cu reacție — a apărut inițial sub forma unei serii de formule matematice, și abia ulterior a fost realizat din metal. În prezent, sînt practic imposibile descoperiri și invenții importante care să nu fie precedate de o serioasă elaborare teoretică. În linii mari, savanții teoreticieni de la mijlocul secolului al XX-lea au și calculat construcția rachetelor interplanetare, traiectoria zborului lor, posibilitățile de comunicație și de aprovizionare a astronauților. Dar zborul interplanetar n-a fost încă înfăptuit. Iar noi toți — cred că nu greșesc afirmînd că nu numai oamenii de știință, ci întreaga omenire — așteptăm cu nerăbdare ziua cînd va fi realizat acest zbor spre lumile din vecinătatea noastră. Tot astfel, oamenii

de știință ai secolului al XXI-lea, efectuînd toate calculele teoretice, așteaptă clipa realizării practice a zborului interastral.

Trebuie să spunem de la început că această sarcină va fi mult mai complicată și mult mai grandioasă decît înfăptuirea zborurilor interplanetare. Nici nu ne putem măcar închipui ce giganți vor fi oamenii secolului al XXI-lea, care vor cuteza să aibă asemenea visuri și vor fi în stare să le înfăptuiască !

Pentru ca să vă puteți face o idee despre aceste vise grandioase ale lor, vă



voi da cîteva cifre. După cum se știe, lumina stelei Proxima, cea mai apropiată stea de sistemul nostru solar—o stea mică, vizibilă în emisfera sudică — are nevoie de 4,27 ani-lumină ca să ajungă pînă la noi, deși într-o secundă raza de lumină parcurge uriașa distanță de 300 000 de kilometri!

Dacă am încerca, respectînd o anumită scară, să reprezentăm grafic poziția sistemului nostru solar față de steaua Proxima, ar trebui să folosim

o coală de hîrtie lungă de 30 de kilometri! Într-un colț al ei am însemna sistemul solar sub forma unui cerc cu diametrul ceva mai mic de 5 milimetri (Soarele nu l-am putea desena, deoarece la această scară diametrul lui ar fi o fracțiune de micron!). La cealaltă extremitate a colii de hîrtie — la o distanță de 30 de kilometri — am însemna un punct aproape invizibil, lîngă care am scrie frumosul nume: „Proxima".

Iată ce înseamnă un zbor interastral:

Probabil că se va propune să se folosească drept bază de start pentru navele interastrale unul din sateliții lui Saturn sau ai lui Jupiter, sau, poate, un asteroid mare. Acolo se va transporta o cantitate corespunzătoare de antimaterie, se va construi un motor gigantic, și, într-o bună zi, acest corp ceresc va abandona străvechiul său drum din cadrul sistemului solar și se va îndrepta spre abisurile întunecate ale Universului. Desigur că atît „camera de ardere"

fascicul reactiv de fotoni

Profesorul a schițat cu creionul schema sumară a celui mai puternic motor imaginabil în mod teoretic.

cît și „ajutajul" acestui motor nu vor semăna cu organele analoge de la actualele motoare cu reacție. După toate probabilitățile, ele vor fi cîmpuri magnetice inelare, care vor dirija fluxurile de materie și de fotoni. Jetul de reacție — mai precis raza reactivă — emisă de nava interastrală va fi de o intensitate atît de mare, încît, pînă la o distanță de milioane de kilometri se va arde tot ce este viu. Tocmai de aceea cosmodromul pentru zborurile interastrale se va afla atît de departe de Pămînt.

Zborul rachetei fotonice va putea fi urmărit de pe Pămînt cu ajutorul unor aparate foarte complicate. Astăzi nu ne este clar cum va putea fi menținută legătura cu o asemenea rachetă, căci viteza ei va fi foarte apropiată de viteza maximă posibilă în natură, adică de viteza luminii în vid sau a undelor radio. Nava noastră se va deplasa cu o viteză de 200—280 de mii de kilometri pe secundă după ce în motoare va „arde" 90% din masa ei, sau,

ca să ne exprimăm astfel, după ce va fi funcționat prima treaptă a rachetei. De aceea, probabil, atîta timp cît va funcționa motorul, orice legătură între Pămînt și exploratorii interastrali va fi întreruptă.

Vor trece 10—15 ani. Și din nou în bezna întunecată a Cosmosului va apare o stea strălucitoare, care se va deplasa spre noi cu o viteză fantastică, aruncînd în întîmpinarea sistemului nostru solar raza sa energetică, așa cum trimite un proiector fasciculul său de lumină. Vom ști atunci că, pentru a frîna, primii cosmonauți au dat drumul motorului lor fotonic. Cîteva manevre îndrăznețe, și nava se va stabili pe una din orbitele posibile, va deveni din nou un membru al sistemului nostru solar.

Nu cred că în secolul al XXI-lea va fi posibilă înfăptuirea acestui zbor, dar sînt ferm convins că oamenii de știință ai acelui secol vor calcula traiectoriile interastrale, vor alcătui planuri amănunțite, vor supune analizei matematice toate datele acestui proiect astăzi de neînchipuit. La fel cum noi, după ce am cercetat toate continentele, visăm astăzi să zburăm pe Lună, savanții secolului al XXI-lea, după ce vor fi cercetat toate planetele sistemului solar, vor visa să zboare spre stele...

Care sînt perspectivele vizitării stelelor mai îndepărtate?

Astăzi se poate vorbi numai despre un zbor care ar dura, dus și întors, cel mult 25 de ani, adică zborul spre sistemele planetare ale stelelor aflate la o distanță de cel mult 9—10 ani-lumină de noi. Nu cred că ar fi rațional să se trimită în spațiile cosmice o navă ai cărei pasageri nu se vor putea întoarce niciodată pe Pămînt, sau vor fi nevoiți să-și petreacă pe drum toată viața. Unele concluzii ale teoriei relativității a lui Einstein deschid în această privință perspective noi și extrem de interesante.

Esența acestor concluzii este că, dacă viteza astronavei se va apropia de viteza luminii, timpul se va scurge mult mai încet ca pe Pămînt.

Să zicem că potrivit ceasurilor terestre au trecut o sută de ani. În acest timp, astronava va parcurge într-adevăr o distanță (măsurată tot de pe Pămînt) de aproximativ 100 de ani-lumină, însă, potrivit ceasurilor de pe astronavă, vor trece numai doi-trei ani, și călătorii interastrali vor îmbătrîni numai cu această perioadă de timp. Ei vor vizita planete și stele aflate la o distanță uriașă de soarele nostru, apoi vor porni înapoi, și drumul de întoarcere le va răpi tot 2—3 ani. Reveniți pe Pămînt, ei nu vor găsi pe nici unul din oamenii de la care și-au luat rămas bun, căci, în aceeași perioadă, pe Pămînt s-au scurs două sute de ani...

Poate că acești argonauți ai Universului, oameni pentru care viteza uriașă de deplasare va opri aproape timpul în loc, vor putea cerceta colțurile cele mai îndepărtate ale galaxiei noastre, ba poate vor vizita și galaxii vecine. Iar generațiile ce se succed pe Pămînt își vor preda una alteia, ca pe o ștafetă, pe acești nemuritori!

Cîndva, concluziile teoriei einsteiniene a relativității păreau simple paradoxuri interesante, pur teoretice. Astăzi, fizicienii, calculînd acceleratorii de particule elementare, reacțiile și transformările nucleare, nu mai pot să nu țină seama de legile riguroase ale acestei teorii.

Va veni timpul cînd vor începe să țină seama de aceste legi și ofițerii de bord ai giganticelor astronave.

La rezolvarea problemelor arătate vor putea visa însă numai savanții și inginerii secolului al XXI-lea.

Reportajul nostru din secolul al XXI-lea a luat sfîrșit.

Coborînd la poarta redacției din mașina timpului, care de data aceasta a fost o simplă Pobedă, trebuie să ne cerem încă o dată iertare și să aducem încă o dată mulțumirile noastre.

Trebuie să ne cerem iertare cititorilor noștri pentru prezentarea fragmentară a unor capitole, pentru lipsa de legătură dintre ele. Poate că unii dintre cititorii cărții vor observa că multe idei se repetă, poate că alții ne vor reproșa o insuficientă consecvență în concepțiile despre știința și tehnica viitorului, poate că unii vor sezisa chiar contradicții flagrante.

Da, sîntem de acord, relatările sînt incomplete, există repetări și inconsecvențe și chiar — e greu de recunoscut! — contradicții fățișe. Nici nu putea să fie altfel. Cartea oglindește părerile mai multor oameni de știință, și fiecare dintre ei își are opiniile sale, își imaginează într-un anumit fel viitorul științei și tehnicii. Nouă nu ni s-a părut necesar să precizăm de pe acum cifra producției de energie electrică a țării noastre în anul 2007, care diferă în relatările oamenilor de știință consultați. Mai mult, ni se pare firesc ca diferiții savanți să-și imagineze în mod diferit modelul automobilului din anul 2007. Într-adevăr, dacă vom preciza construcția lui, atunci despre ce vor discuta timp de 50 de ani constructorii de automobile ai serviciilor de proiectare? Nu, să lăsăm aceste contradicții așa cum sînt. Și va fi foarte bine dacă cititorul, cîntărind argumentele „pentru“ și „con-

tra", se va alătura unei păreri sau alteia și, poate, va dori să contribuie la realizarea ei. S-o spunem deschis: principalul scop al acestei cărți este tocmai de a-i îndruma pe cititori pe calea căutărilor și reflecțiilor.

Trebuie să aducem încă o dată mulțumiri tuturor oamenilor de știință, inginerilor, lucrătorilor pe tărîmul științei și tehnicii care au binevoit să stea cu noi de vorbă, ajutîndu-ne să alcătuim această carte: academicianului A.N. Nesmeianov, președintele Academiei de Științe a U.R.S.S., academicianului I.P. Bardin, vicepreședinte al Academiei de Științe a U.R.S.S., academicienilor V.A. Engelhardt, S.I. Volfkovici, V.A. Kotelnikov, S.A. Lebedev, S.I. Mironov, D.I. Scerbakov, membrilor corespondenți ai Academiei de Științe a U.R.S.S., V.L. Ghinzburg, V.V. Zvonkov, L.A. Zenkevici, M.A. Kapeliușnikov, V.I. Popkov, L.V. Pustovalov, profesorilor G.I. Babat, E.M. Goldovski, A.R. Jebrak, G.I.Pokrovski, K.P. Staniukovici, candidatului în științe medicale M.G. Ananiev, candidatului în științe tehnice I.S. Hlebțevici, inginerilor N.A. Varvarov, I.S. Garkușa, G.A. Gradov, I.A. Dolmatovski, N.F. Evstratov, N.G. Romanov și N.A. Fedorov. În afara faptului că au stat de vorbă cu noi, ei au și revăzut materialele acestor convorbiri, ne-au ajutat să ilustrăm cartea, ne-au dat sfaturi prețioase în legătură cu conținutul și orientarea ei generală. De aceea, dacă reportajul nostru va fi pe placul cititorilor, meritul va reveni într-o mai mică măsură autorilor și mai mult oamenilor de știință, eroii acestei cărți, grandioasei științe și tehnici sovietice, ce oferă o bază trainică celor mai cutezătoare previziuni, întregii vieți a societății noastre, privind mereu înainte, spre viitor.

CUPRINS

Cuvînt introductiv 5

Călătorie în viitor 7

Învățați să visați 12

Despre cîteva lucruri fundamentale 21

Transformarea elementelor — iată viitorul metalurgiei 26

Minele își trăiesc ultimul secol 35

Exploatarea petroliferă automată 46

Despre începuturi 52

Balanța energetică a anului 2007 56

Noul ciocan al lui Farhad 62

În numele vieții, în numele belșugului 69

Biologia va deveni o știință exactă 75

Povestea chirurgiei fără sînge 79

Ne așteaptă secolul de aur al belșugului 89

La aceeași masă cu Poseidon 97

Constructorii naturii vii 110

Secolul radioului 117

Radioul a intrat în a doua jumătate de secol a existenței sale 121

A început revoluția muncii intelectuale 129

Omul va aprinde un soare artificial 135

A doua fereastră spre Univers 145

Plimbări, excursii, călătorii 153

Pe uscat, pe mare și în aer 158

Prin Moscova secolului al XXI-lea 166

Model 2007 172
Cum va arăta o școală a viitorului? 176
Fotografia și cinematografia viitorului 184
Siberia văzută prin fereastra unui stratoplan 191
Stăpînii planetei 201
Geografii vor deveni creatorii naturii 207
Pulsul strîmtorii Tătărești 213
Călătorii îndepărtate 219
Previziuni cosmice 223
În orașul de pe Lună 233
Prin spațiile interastrale 237

M. Vasiliev și S. Guşcev

Reportaj din secolul al XXI-lea

*

Planşe în culori şi scheme de N. I. Grişin

Vignete de L. şi I. Cerepanov

Fotografii de O. V. Neelov

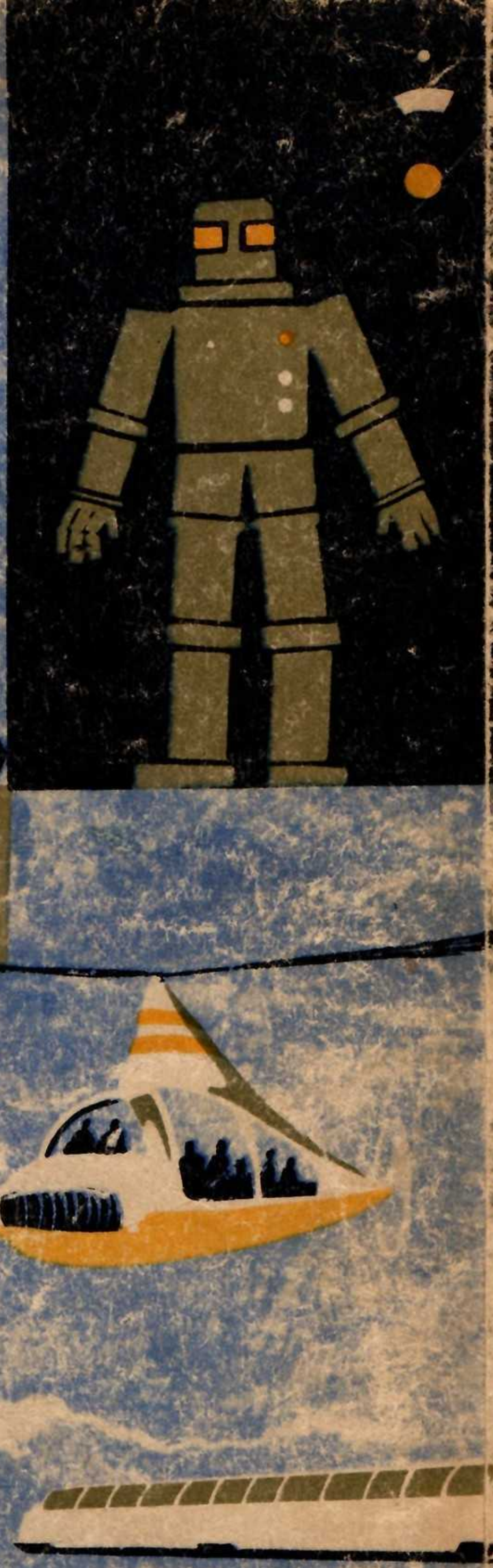
*

Supracoperta de la cartonate şi coperta de la broşate
de Ionescu Dumitru

Raionul I. DE SCOALA * R. P. R.

Nr. 4311
Redactor de carte : A. Bălțăreţu
Tehnoredactor : El. Ceauşu
Corector : Arety Anastasescu

Dat la cules 10.XII.959. Bun de tipar 22.II.690. Tiraj 18.100 ex. broşate şi 2050 ex. cartonate. Hîrtie semivelină de 80 gr. m.p. Coli de tipar 15,5. Coli de editură 17,4. Ft. 16/70×92. Com. editurii 4451. Ediţia I. Planşe 12 offset A. 01837. Pentru bibliotecile mici indicele de clasificare 5 (S)=R.

Tiparul executat sub com. nr. 91813 la Combinatul Poligrafic Casa Scînteii „I. V. STALIN", Bucureşti — R.P.R.

Lei 9,60